<36614584110017

Mathesis. Systemata & methodi
III.

R

Der Anfangs-Gründe Aller Mathematischen Wiessenschaften

Dritter Theil/

Welcher

Die Optick/ Catoptrick und Dioptrick/ mit einem Anhange von der Perspectiv/ die Sphärische Trigonometrie/ Astronomie/ Chronologie/ Geographie und Gnomonick in sich enthält/

Und

Zu mehrerem Aufnehmen der Mathematick so wol auf hohen als niedriegen Schulen aufgesetzet worden

Von

Christian Wolffen/

Mathem. Prof. P. O. auf der Königl. Preußischen Friederichs-Universität zu Halle.

Halle im Magdeburgischen An. MDCCX.

Zu finden in Rengerischer Buchhandlung.

Anfangs-Gründe
Der
Optick/
Catoptrick
Und
Dioptrick/
Mit einem
Anhange
Von der
Perspectiv.

Vorrede.

Geneigter Leser:

DAs Sehen richtet sich nach gewiessen Gesetzen/ vermöge welcher die Sachen bald wie sie sind/ bald aber gantz anders erscheinen. Die Natur lässet ihre Gesetze niemals übertreten: ist aber dabey ausser Schuld/ wenn ihr Euch das Auge in Irrthum verleiten lasset. Denn Sie hat euch mit Vernunft begabet/ das ist/ ein Vermögen gegeben ihre Gesetze zu erkennen. Nach diesen sollet ihr urtheilen/ wenn ihr eure Vernunft brauchen wollet; nicht nach dem Einfall der Cörperlichen Dinge in die Sinnen/ dadurch die Thiere ihre Bewegungen dirigiren. Zu dem Ende haben die Mathematici/ als die Ausleger der unverän-

derlichen Gesetze der Natur/ auch die Gesetze des Sehens untersuchet. Weil sie aber verschieden sind/ nach dem die Strahlen des Lichtes entweder gerades Weges von den sichtbahren Dingen/ in die Augen fallen/ oder von Spiegeln zu rücke geworfen/ oder auch unter wegens ein oder mehr mal gebrochen/ das ist/ von ihrem vorigen Wege abgedrucket werden; so hat man drey besondere Disciplinen für dieselbe aufgerichtet/ u. sie Optick/ Catoptrick und Dioptrick genennet: ans welchen ich die Haupt-Lehren auf eine solche Art vortrage/ daß sie die Anfänger am füglichsten begreiffen können. Die Lust zu Optischer Hand-Arbeit haben/ werden zu gleich einige Anleitung zu beqvemer Verfertigung der Optischen Instrumente finden: welche auch denen dienen kan/ die sie durch andere verfertigen lassen wollen/ damit sie sie recht anzugeben wiessen.

Anfangs-Gründe Der Optick.

Die 1. Erklährung.

1.

DJe Optick ist eine Wiessenschaft aller sichtbahren Dinge / in so weit sie durch Strahlen / die von ihnen gerades Weges in das Auge fallen / sichtbahr sind.

Anmerckung.

2. Unterweilen verstehet man durch die Optick eine Wiessenschaft aller sichtbahren Dinge / in so weit sie sichtbahr sind / und begreiffet die Catoptrick und Dioptrick mit darunter.

Die 2. Erklährung.

3. Dasjenige / welches alle Dinge umb uns sichtbahr machet / nennen wir das Licht; den Mangel des Lichtes aber Schatten; und die Abwesenheit alles Lichtes Finsternis.

Der erste Grundsatz.

4. Ohne Licht kan nichts gesehen werden (§. 3.)

Der 2. Grundsatz.

5. Je mehr der Zufluß des Lichtes an

einem Orte gehindert wird/ je ſtärcker iſt der Schatten.

Die 1. Erfahrung.

6. Laſſet durch ein kleines Löchlein/ in der Gröſſe einer Linſe/ das Licht der Sonnen in einen verfinſterten Ort hinein fallen/ ſo werdet ihr wahrnehmen/ daß ein heller Strahl in einer geraden Linie fortgehet.

Der 1. Zuſatz.

7. Derowegen kan man die Strahlen des Lichtes durch gerade Linien vorſtellen.

Der 2. Zuſatz.

8. Da nun das Licht nach geraden Linien fort gehet/ ſo können wir nichts ſehen / was nicht mit dem Auge in einer geraden Linie lieget/ es ſey denn daß der Strahl unterwegens aus ſeinem Wege gebracht wird.

Der 3. Zuſatz.

9. Wenn allſo viel Strahlen Ab, Ac, Ad, Ae, Af aus einem Puncte A flieſſen; ſo gehen ſie immer weiter von einander / je weiter ſie kommen/ und daher wird das Licht immer ſchwächer. Tab. I. Fig. 1.

Die 2. Erfahrung.

Tab. II. Fig. 2. 10. Wenn ihr den Strahl/ ſo in den verfinſterten Ort hinein fället/ GC mit einem Spiegel BD dergeſtalt auffanget/

get/ daß er mit demselben einen rechten Winckel GCD machet; so prallet er in sich selbst zu rücke. Hingegen wenn ihr den Spiegel BD so haltet/ daß der einfallende Strahl FC mit ihm einen schiessen Winckel FCD machet/ so prallet er auf der anderen Seite zurücke und machet der zurücke prallende Strahl EC eben so einen grossen Winckel ECB mit dem Spiegel als der einfallende.

Anmerckung.

11. Es ist anmuthig zu sehen/ wenn ihr durch die blosse Wendung des Spiegels den zu rücke prallenden Strahl EC nicht allein umb den Einfalls-Punct C in dem Kreise herumb beweget/ sondern ihn auch bald zu dem einfallenden Strahle FC nahe bringet/ bald ihn weiter davon wegziehet. Absonderlich wird euch gefallen/ daß die Strahlen sich so präsentiren wie sie durch Linien gemahlet werden.

Die 3. Erklährung

12 Dieses Zurücke prallen der Strahlen wird die Reflexion genennet. Der Winckel FCD/ den der einfallende Strahl FC mit dem Spiegel BCD machet/ heisset der Einfalls-Winckel. Der Winckel ECB aber/ den der reflectirte Strahl EC mit dem Spiegel machet/ der Reflexions-Winckel. Tab.I. Fig.2.

Zusatz.

13. Daher ist in einem Spiegel der Re-

flexions-Winckel ECB dem Einfalls-Winckel FCD gleich.

Anmerckung.

14. Vielleicht meinet ihr/ daß ich von einem ebenen Spiegel unrecht auf andere schliesse / die entweder erhaben/oder ausgehöhlet sind. Allein bedencket/ daß der Strahl einen sehr kleinen Raum auf der Spiegel-Fläche einnimmet/dergleichen so wol auf erhabenen/ als hohlen Flächen für eben zu halten sind. Wollet ihr daran zweifeln/ so haltet dergleichen Spiegel gegen den einfallenden Strahl; die Erfahrung wird euch der Gewißheit bald überführen.

Die 3. Erfahrung.

Tab. I. Fig. 3. 15. Füllet ein Conisches Glaß HKI mit Wasser und lasset den Strahl LM/ in dem verfinsterten Orte schief darauf fallen; so wird er nicht in einer geraden Linie in N hinfahren; sondern / wenn er aus dem Glase wieder in die Luft kommet/ nach der Linie MO fortgehen/ nicht anders als wenn er aus P kommen wäre.

Zusatz.

16. Wenn allso der Strahl des Lichtes aus einer dichteren Materie in eine Dünnere/ oder aus einer Dünneren in eine dichtere fähret; so wird er gebrochen.

Die 4. Erklährung.

17. Dieses Brechen der Strahlen/das ist/ ihre Abweichung von der vorigen Linie/

Linie/ in welcher sie waren/ wird die Refraction genennet.

Die 5. Erklährung.

18. Der Winckel VSX/ den der einfallende Strahl TV mit dem gebrochenen SX machet/ heisset der Refractions-Winckel (Angulus refractionis). Der Winckel zsx/ den der gebrochene Strahl SX mit der Linie SZ machet/ welche in dem Einfalls-Puncte S auf der Fläche des Cörpers QR/ darauf der Strahl fället/ perpendicular stehet/ wird der gebrochene oder refringirte Winckel (Angulus refractus) genennet. Endlich der Winckel TSY/ den der einfallende Strahl TS mit gedachter Perpendicular-Linie machet/ bekommet den Nahmen des Einfalls-Winckels oder Inclinations-Winckels. Tab. I. Fig. 4.

Zusatz.

19. Weil ZSV = TSY (§. 58. Geom.) so bleibet der gebrochene Winckel ZSX übrieg/ wenn man den Refractions-Winckel VSX von dem Einfalls-Winckel ZSV abziehet.

Die 6. Erklährung.

20. Das Auge bestehet aus verschiedenen Häuten und Feuchtigkeiten. Die erste Haut ist wie ein durchsichti-

ges Horn/ und wird daher die Horn-Haut (Cornea) genennet. Mit ihr ist an dem hinteren und grösten Theile des Auges eine andere zehe Haut verknüpfet / die wir die harte Haut nennen wollen. Sie heisset im Lateinischen Sclerotica. Unter der Horn-Haut ist eine farbirte Haut (Uvea)/ deren Farben von den Unwiessenden der Horn-Haut beygeleget werden. Diese hat mitten ein Circul-rundtes Loch/ welches wir den Stern nennen wollen. Im Lateinischen heisset es Pupilla. Mit der farbirten Haut ist eine schwartze verknüpfet/ welche an der harten anlieget. Endlich über die schwartze ist hinten an dem Auge ein zartes Netzförmiges Häutlein (Retina)/ welches wie ein Rotz zusammen fället/ wenn man es absondert/ hingegen wie ein leinenes Tuch sich ausspannet/ wenn es innerhalb dem Wasser beweget wird. Es ist aus subtilen Nerven gewebet. Den hinteren und grösten Theil des Auges füllet die gläserne Feuchtigkeit (humor vitreus) aus/ welche einer aus Kraft-Mehle zu bereiteten Stercke gleichet. Mitten in dem Auge unter dem Sterne lieget die Crystalline Feuchtigkeit (humor

(humor crystallinus) die einem geschliessenem Glase ähnlichet und beyderseits eine Rundung hat. Endlich den Raum zwieschen der Crystallinen Feuchtigkeit und der Horn-Haut füllet eine wässerige Feuchtigkeit (humor aqueus), die bald heraus fliesset/ wenn die Horn-Haut verletzet wird.

Anmerckung.

21. Ihr müsset euch den Bau des Auges wohl bekand machen/ wenn ihr recht verstehen wollet/ was es mit dem Sehen für eine Beschaffenheit habe. Lasset ihr des Winters ein Ochsen-Auge gefrieren / und schneidet es mitten durcheinander ; so könnet ihr am deutlichsten sehen/ wie die Häute und Feuchtigkeiten hintereinander liegen.

Die 4. Erfahrung.

22. Haltet die Crystalline Feuchtigkeit für ein angezündetes Licht / oder gegen ein Fenster / und hinter dasselbe ein Papier. Rücket mit dem Papiere nach und nach gegen jene zu / so werdet ihr das Licht mit der Bewegung der Flamme/ ingleichen das Fenster mit seinen Glaß-Scheiben/ sehr subtil auf demselben abgebildet sehen / jedoch umbgekehret/ so daß die Spietze der Flamme gegen den Erdboden stehet. Ziehet die Crystalline Feuchtigkeit von dem Lichte etwas weiter weg/ so wird das Bildlein auf dem Papiere verschwinden/ aber wieder kommen / wiewol et-

was kleiner/ wenn ihr mit dem Papiere näher hinzu rücket.

Der 1. Zusatz.

23. Die Dinge/ von welchen Strahlen in das Auge fällen / mahlen sich sehr nette und subtile/ aber umbgekehret hinter der Crystallinen Feuchtigkeit ab.

Der 2. Zusatz.

24. Dieses Bildlein ist näher hinter der Crystallinen Feuchtigkeit/ wenn die abgebildete Sache weit weg ist/ als wenn sie nahe ist.

Der 3. Zusatz.

25. Eben dieses Bildlein ist viel kleiner/ wenn die Sache weit weg ist / als wenn sie nahe ist.

Der 4. Zusatz.

26. Da nun die nahen Sachen groß; die weiten klein aussehen; so siehet eine Sache groß aus/ wenn in dem Auge ein grosses Bild abgemahlet wird/ hingegen klein / wenn sich ein kleines abmahlet. Weil also die Grösse/ die wir sehen / sich nach der Grösse des Bildleins im Auge richtet; so müssen die Bilder zweyer Cörper im Auge gleich groß seyn/ wenn sie gleich groß aussehen.

Der 5. Zusatz.

27. Wenn die Sache beweget wird / so beweget sich auch das Bildlein im Auge/ dannenhero sehen wir die Sache in der Bewe-

gung

gung/ wenn das Bildlein in dem Auge nicht auf einer Stelle stehen bleibet.

Der 6. Zusatz.

28. Weil das Bildlein gar sehr viel kleiner ist als die Sache/ die es abbildet/ so kan entweder wegen der Kleinigkeit/ oder der allzugrossen Weite von dem Auge das Bildlein so kleine werden/ daß es einen untheilbahren Punct im Auge einnimmet/ und allso die Sache nicht mehr abbildet. Derowegen weil sich das Sehen nach dem hinter der Crystallinen Feuchtigkeit formiertem Bildlein richtet; kan in diesem Falle die Sache nicht gesehen werden.

Der 7. Lehrsatz.

29. Weil nun keine Sache in der Nähe ist/ da nicht einige kleine Theilgen; hingegen auch keine in der Weite/ da nicht einige grosse Theile unsichtbahr seyn sollten; so kan man weder jene noch diese mit bloßen Augen gantz deutlich sehen/ wiewol jene deutlicher/ als diese. Denn wir sehen etwas deutlich/ wenn wir alle Theile unterscheiden können/ die in der That voneinander unterschieden sind.

Die 1. Anmerckung.

30. Wolltet ihr zweifelen/ daß die Crystalline Feuchtigkeit in dem Auge eben diese Würckung behalte/ welche sie ausserhalb dem Auge hat; so dörfet ihr nur nach des Carlesii Exempel von einem Ochsen-Auge die harte und schwartze Haut hinten wegschneiden/ doch so/ daß ihr das netzförmige Häutlein über der gläsernen Feuchtigkeit lasset/ und ihr werdet an die-

sem Häutlein eben wie vorhin auf dem Papiere das umbgekehrte Bildlein des brennenden Lichtes mit der wanckenden Flamme gantz deutlich sehen. Ihr könnet auch wol das netzförmige Häutlein wegnehmen; so wird sich das Bildlein hinten an der äusersten Fläche der gläsernen Feuchtigkeit noch klährer zeigen.

Der 8. Zusatz.

31. Weil das Bildlein sich auf dem netzförmigem Häutlein darstellet; so muß die Crystalline Feuchtigkeit demselben näher seyn/ wenn ihr in der Nähe etwas deutlich sehet/ als wenn ihr in der Ferne etwas erkennet (§. 24.)

Der 9. Zusatz.

32. Dannenhero muß in einem Auge/ welches so wol in die Ferne / als in die Nähe siehet/ die Crystalline Feuchtigkeit ihre Entfernung von dem netzförmigem Häutlein veränderen können.

Die 2. Anmerckung.

33. Wir bekümmern uns ietzt nicht / wie diese Veränderung zugehe; sondern überlassen sie den Naturkündigern zu untersuchen.

Der 10. Zusatz.

34. Wenn die Crystalline Feuchtigkeit dem netzförmigem Häutlein zu nahe ist; so können sich die nahen Sachen nicht deutlich auf ihm abbilden. Ist sie aber von derselben zu weit weg/ so kan von den weiten kein deutliches Bild auf ihr formieret werden/ (§. 24.). Derowegen kan man in dem ersten Falle nicht wohl in die Nähe; in dem anderen nicht wohl in die Ferne sehen.

Die

Die 3. Anmerckung

35. Alle Veränderungen/ die in dem Auge vorgehen / kan man auch in einem verfinsterten Zimmer wahrnehmen/ wenn man durch ein geschlieffenes/ auf einer Seite kugelrundtes/auf der anderen aber ebenes/ oder auch auf beyden Seiten kugelrundtes Glaß (welches mit der Crystallinen Feuchtigkeit im Auge überein kommet) das Licht hinein fallen lässet. Denn es mahlen sich in einer gewiessen Weite von dem Glase alle Sachen/ von denen Strahlen auf das Glaß fallen können/ umbgekehret ab auf das allerdeutlichste mit ihren natürlichen Farben und Bewegungen Und werdet ihr auch hier wahrnehmen / daß die Bilder der nahen Sachen grösser sind / als der weiten ; daß das weiße leinene Tuch oder die Wand / darauf sich das Bild abmahlen sol/ näher bey dem Glase seyn muß/ wenn die Sache weit weg ist/ als, wenn sie nahe ist; daß/ wenn das Glaß die Rundung einer grossen Kugel hat/ die Wand weiter seyn muß / und das Bild größer wird/ als wenn es die Rundung einer kleinen Kugel hat. Ihr habet nemlich die geschlieffenen rundten Gläser nicht anders anzusehen / als wann sie von einer gläsernen Kugel abgeschniedten wären.

Die 5. Erfahrung.

Tab. I. Fig. I.

36. Ein einiges Punct einer Sache A kan an allen Orten b.c.d.e.f gesehen werden / wohin man aus ihm eine gerade Linie ziehen kan.

Zusatz.

37. Also wierfet jeder Punct einer jeden Sache unzehlich viel Strahlen umb sich aus.

Die 6. Erfahrung.

38. Leget den Spiegel an das Fenster/

und tretet für denselben. Nehmet wahr/ wie groß der Stern im Auge ist. Haltet beyde Hände an die Schläfe/ daß von den Seiten kein Licht mehr in die Augen fallen kan/ so werdet ihr sehen/ daß der Stern mercklich grösser wird. So bald ihr aber die Hände zurücke ziehet/ wird auch der Stern sich wieder zusammen ziehen.

Der 1. Zusatz.

39. Der Stern im Auge nimmet zu/ wenn das Licht abnimmet; hingegen nimmet er ab/ wenn das Licht zunimmet.

Der 2. Zusatz.

40. Dannenhero ist er in der hellen Mittags-Sonne überaus klein; in der Abend-Demmerung sehr groß.

Anmerckung.

41. Ihr könnet diese Veränderung der Grösse des Sternes im Auge auch gar deutlich sehen/ wenn ihr bey der Abend-Demmerung einen bey das Fenster treten lasset und unversehens mit einem angezündeten Lichte für die Augen fahret.

Der 1. Lehrsatz.

Tab. I. Fig. 5. 42. Die Stärcke des Lichtes in B verhält sich zu der Stärcke des Lichtes in C wie das Qvadrat der Weite AC des Ortes C von dem lichten Cörper A zu dem Qvadrate der Weite AB des nahen Ortes B von der Qvelle des Lichtes.

Be-

Beweiß:

Die Strahlen / welche in B durch eine halbe Kugel-Fläche ausgebreitet sind / deren halber Diameter AB ist / werden in C durch eine halbe Kugel-Fläche zerstreuet / deren halber Diameter AC ist. Derowegen verhält sich die Stärcke des Lichtes in B zu der Stärcke des Lichtes in C wie die Kugel-Fläche / derē halber Diameter AC ist zu der Kugel-Fläche derē halber Diameter AB ist / massen das Licht umb so viel schwächer wird / iedurch einen grösseren Raum es zerstreuet wird. Die Kugel-Flächen aber verhalten sich wie die Circul so mit ihnen einerley Diametros haben / 4 mal genommen / (§. 219 Geom.) und allso auch wie die Circul selbst (§. 68 Arithm.). Derowegen verhält sich die Stärcke des Lichtes in B zu der Stärcke des Lichtes in C / wie der halbe Circul FCG zu dem halben Circul DBE / das ist / wie das Qvadrat AC zu dem Qvadrate AB (§. 160 Geom. & §. 68 Arithm.) W. Z. E.

Zusatz.

43. Wenn allso AC = 2 AB / so ist das Licht in C nur der vierdte Theil des Lichtes in B. Ist AC = 3 AB / so ist das Licht in C nur der neundte Theil des Lichtes in B.

Die 1. Aufgabe.

44. Aus dem gegebenen halben Diameter einer leuchtenden Kugel AB und einer finsteren Kugel CD / ingleichen der Tab. I. Fig. 6.

Weite beyder Kugeln voneinander BD/ zu finden/ wie ein grosser Theil von der finsteren erleuchtet werde.

Auflösung.

Der Strahl AB/ welcher die Kugeln in A und C berühret/ machet mit AB und CD rechte Winckel (§. 52. Mech.). Ziehet aus dem Mittelpuncte der kleinen Kugel eine gerade Linie DF mit AE parallel; so ist BFD ein rechter Winckel (§. 92 Geom.) und AF = CD (§. 23 Geom.)/ folgends FB die Differentz zwischen dem kleinen halben Diameter CD und dem grossen AB. Da euch nun in dem rechtwincklichten Triangel BFD die beyden Seiten FB und BD gegeben sind / so könnet ihr die Winckel HDG und FBD (§. 37. Trig.) das ist/ die Bogen HG und AI (§. 14 Geom.) finden. Wenn ihr den Bogen HG zweymal nehmet/ so wisset ihr/ wieviel über die halbe Kugel Grade oder Minuten erleuchtet werden. Hingegen wenn die kleine Kugel die grosse erleuchtete / so zeigete der Bogen AI zweymal genommen an/ wieviel Grade derselben erleuchtet würden. W. Z. F. u. Z. E.

Es sey AB der halbe Diameter der Sonne nach dem Ricciolo 33 / der halbe Diameter der Erde CD 1/ die Weite der Sonne von der Erde CD 7300: so ist FB 32.

Log. BD	3 8 6 3 3 2 2 9	
Log. Sin. Tot.	10 0 000000	
Log. FD	1. 5. 05. 15. 0. 0	

Log. Sin. FDB 7,6 4 1 8 2 7 1/ welchem in den Tabellen am nächsten kommet 15'.

Also ist der Winckel ABI 89° 45'. Daher werden 30' oder $\frac{1}{2}$ Grad über 180° von der Sonne auf einmal auf dem Erdboden erleuchtet.

Anmerckung.

45. Nach dieser Aufgabe könnet ihr allemal finden/ wie ein grosser Theil eines Welt-Cörpers von einem anderen Welt-Cörper erleuchtet werde.

Die 2. Aufgabe.

46. **Aus der gegebenen Höhe eines Cörpers TS und der Höhe der Sonne über dem Horizont SVT/ die Länge des Schattens TV zu finden.** Tab. I. Fig. 7.

Auflösung.

Weil in dem rechtwincklichten Triangel STV der Winckel V gegeben ist/ als der das Maaß der Sonnen-Höhe ist; so wiesset ihr auch den dritten S (§. 96 Geom.). Derowegen könnet ihr die Länge des Schattens TV (§. 34. Trigon.) finden. W. Z. T. u. Z. E.

Es sey die Sonnen-Höhe SVT 37° 45' TS 187 Schuhe.

Log. Sin. V.	9786905 6
Log. TS	2271841 6
Log. Sin. S.	9898006 0
	12. 1.698476

Log. TV 2 3829420 welchem in den Tabellen am nächsten kommet 2415″.

Der 1. Zusatz.

47. Wenn euch die Höhe TS und die Länge des Schattens TV gegeben wird/ so könnet ihr (§. 40. Trigon.) die Sonnen-Höhe TVS finden.

Der 2. Zusatz.

48. Wenn ihr den Schatten TZ kürtzer annehmet als TV/ so ist der Winckel TZS den beyden Winckeln ZVS und ZSV zusammen gleich (§. 100 Geom.). Und demnach ist der Schatten eines Cörpers kürtzer / wenn die Sonne (oder ein anderes Licht) hoch / als wenn sie niedrieg stehet. Wenn ihr TS für den Sinum Totum annehmet / so sind TZ und TV die Tangentes der Winckel TSZ und TSV (§. 6 Trigon.) Derowegen verhalten sich die Schatten TZ und TV eines Cörpers TS zu verschiedenen Stunden des Tages / wie die Tangentes der Differentz der Sonnen-Höhen von 90 Graden.

Der 3. Zusatz.

49. Wenn der Schatten TV der Höhe des Cörpers TS gleich ist; so sind die beyden Win-

Winckel S und V einander gleich (§. 101. Geom.) folgends ist die Höhe der Sonnen oder eines anderen Lichtes 45° (§. 96 Geom.)

Die 3. Aufgabe.

50. Aus der gegebenen Länge des Schattens zweyer Cörper AB und DB und der Höhe des einen DE/ die Höhe des anderen AC zu finden. Tab. I. Fig. 8.

Auflösung.

Wenn der Cörper DE dergestalt hinter dem Cörper AC stehet/ daß beyder Schatten in B aufhöret; so ist wegen der rechten Winckel bey D und A die Linie DE mit AC parallel (§. 92. Geom.)/ folgends: wie der kurtze Schatten DB zu der kleinen Höhe DE/ so der lange Schatten AB zu der grossen Höhe AC (§. 177. Geom.). Derowegen könnet ihr diese durch die Regel Detri finden.

Anmerckung.

51. Weil die Sonne von der Erde so weit weg ist/ daß die gantze Breite der Erde in Ansehung ihrer Entfernung nur für eine Linie zu halten/ wie in der Astronomie erwiesen werden sol; so bleibet der Winckel B von einer Größe / wenn gleich DE nicht auf besagte Weise hinter dem Cörper AC/ sondern an einem jeden anderen Orte stehet.

Zusatz.

52. Derowegen wenn ihr auf dem Felde einen Stock DE nach Belieben einstecket/ seine Höhe und die Länge seines Schattens DB messet/ über dieses die Länge des Schattens

eines Baumes/ oder Thurmes / oder einer anderen Höhe AB erforschet; so könnet ihr nach gegenwärtiger Aufgabe dieselbe Höhe finden.

Es sey DB 7′/ DE 5′ AB 45′.

7 — 5 — 45
5
———
225 ($32\frac{1}{7}$ AC.

Die 4. Aufgabe.

52. **Aus dem gegebenen halben Diameter einer leuchtenden Kugel AB (z. E. der Sonnen) und einer dunckelen Kugel CD (z. E. der Erde) und ihrer Weite von einander BD; die Länge des Schattens der kleinen finsteren Kugel DE zu finden.**

Auflösung.

Es sey AB 33/ CD 1/ BD 7300. Ziehet FD mit AE parallel. So ist FB 32 und (§. 177. Geom.) wie die Differentz der beyden halben Diameter FB (32) zu der Weite beyder Cörper von einander BD (7300); so der kleine Diameter CD (1) zu DE ($1228\frac{1}{8}$).

Der 2. Lehrsatz.

53. **Wenn das Licht auf einen danckelen Cörper fället/ so wierfet er allezeit einen Schatten hinter sich dem Lichte gegen über.**

Be-

Beweiß.

Denn der danckele Cörper lässet keine Strahlen des Lichtes durchfallen. Da nun diese in einer geraden Linie fortgehen (§. 6.); so hindert er/ daß auf einen gewiessen Raum hinter ihm Strahlen fallen können. Und daher ist hinter dem Cörper dem Lichte gegen über ein Schatten (§. 3.) W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

54. Wenn derowegen das Licht seine Stelle verändert/ so rücket auch der Schatten aus seiner Stelle fort. Eben dieses muß geschehen/ wenn der erleuchtete Cörper sich beweget. Und dannenhero scheinet es in beyden Fällen/ als ob sich der Schatten bewegete.

Der 2. Zusatz.

55. Weil nichts ohne Licht gesehen werden kan (§. 4)/ der Schatten aber ein Mangel des Lichtes ist (§. 3); so kan er nur gesehen werden/ in so weit der Cörper/ der im Schatten lieget/ einiges reflectirtes Licht von den Seiten her empfänget / und in so weit man die Gräntzen des Schattens und des Lichtes sehen kan.

Der 3. Lehrsatz.

56. **Wenn der danckele Cörper kleiner ist als das Licht/ so wird der Schatten immer schmäler/ ie weiter er vom Cörper weg kommet; ist er grösser / so wird der Schatten immer breiter.** Tab. I. Fig. 6.

Be-

Beweiß.

Es sey BE die Axe/ welche mitten durch das Licht und den erleuchteten Cörper gehet. Der äußere Strahl AE berühret sowol das Licht als den erleuchteten Cörper. Wenn nun das Licht B grösser ist als dieser D; so ist der Strahl in jenem der Axe BE näher als in diesem. Derowegen kommet der Schatten hinter dem Cörper der Axe immer näher / ie weiter er von demselben weg ist: welches das erste war.

Hingegen wenn das Licht D kleiner ist als der erleuchtete Cörper B; so ist der äußere Strahl AE in jenem der Axe BE näher als in diesem/ und dannenhero gehet der Schatten immer weiter von der Axe weg/ ie weiter er von dem Cörper wegkommet: welches das andere war.

Der 1. Zusatz.

57. Derowegen wird der Schatten Conisch/ wenn eine grosse leuchtende Kugel eine kleinere dunckele erleuchtet: wenn aber diese größer als jene / so nimmet er die Gestalt eines Bechers an sich.

Der 2. Zusatz.

58. Wenn ein Conischer Schatten aufgefangen wird/ so præsentiret er sich als einen Circul (§. 34 Geom.).

Der 3. Zusatz.

59. Wenn das Licht so groß ist wie der Cör-

Cörper / so erleuchtet wird; so behält der Schatten hinter dem Cörper immer eine Breite/ und gehen allso die äusersten Strahlen miteinander parallel fort. Und daher/ wenn beydes Kugeln sind/ ist der Schatten ein Cylinder.

Die 7. Erfahrung.

60. Fanget den hellen Strahl des Lichtes/ der durch ein kleines Löchlein in ein verfinstertes Gemach hinein fället/ mit einem dreyeckichten Prismatischen Glase auf; so werdet ihr/ wenn ihr das Glaß recht haltet/ die schönste Regenbogen-Farben sehen. Ihr möget die Strahlen auffangen hinter dem Glase/ wo ihr wollet/ so werden sie beständig die schönsten Farben vorstellen: ja so gar die Luft-Stäublein sehen schön gefärbet aus. Fanget sie mit einem Spiegel auf/ so werdet ihr die Farben/ wie sonst das Licht reflectiren. Lasset sie durch ein Brennglaß fallen/ so werden sie hinter dem Glase/ wo sie noch weit voneinander sind / auch nach der Refraction Farben bleiben. Hingegen unweit dem Brenn-Puncte und in demselben werdet ihr keine Farben/ sondern Licht sehen/ wenn ihr ein Papier dahin haltet. Hinter dem Breñ-Puncte fahren die Strahlen wieder weit auseinander / und machen abermal Farben. Der

Der 1. Zusatz.

61. Also kan das Licht in Farben/ und die Farben können wieder in Licht verwandelt werden: und zwar geschiehet jenes/ wenn die Strahlen von einander gesondert; dieses aber/ wenn sie mit einander vermenget werden. Denn es entstehen nicht allzeit Farben/ wenn die Strahlen des Lichtes durch einen grossen Raum ausgebreitet werden/ die vorhin durch einen kleinen zerstreuet waren.

Die 1. Anmerckung.

Tab. I. Fig. 3.

62. Eben dergleichen Strahlen entstehen/ wenn ihr den Strahl des Sonnen-Lichtes LM in ein mit Wasser gefülletes Conisches Glaß HKI einfallen lasset. Und/ wenn dieses in einem verfinsterten Gemache geschiehet/ formieren sie einen grossen zuweilen doppelten Regenbogen. Man muß aber das Glaß mit Wasser/ eben als wie das geschliessene Prismatische Glaß so lange erhöhen und erniedriegen/ biß die Strahlen unter dem rechten Winckel einfallen.

Die 2. Anmerckung.

63. Weil nicht iede Zerstreuung der Strahlen Farben machet/ so köntet ihr muthmassen/ ob nicht die Strahlen des Lichtes von verschiedener Natur wären/ daß einige rothe/ andere grüne/ noch andere gelbe/ andere blaue/ noch andere Purpur-Farbe machten (als welche Farben man durch die Refraction einig und allein bekommet/ durch welche die Strahlen von einander gesondert werden §. 17.) und das Licht aus der Vermieschung dieser Strahlen zusammen entstehe. Und eben dieses ist es/ was der sinnreiche Engelländer *Isaacus Newton* in seiner Optick durch vielfältige Erfahrungen zu behaupten sich bemühet. Er hat nemlich gefunden/ daß die Strahlen/ welche ver-

schie-

schiedene Farben machen / nicht gleich viel gebrochen werden / sondern. einer mehr als der andere; daß die Strahlen des Sonnen-Lichtes gleichfals auf verschiedene Art gebrochen werden / nemlich wiederumb einer mehr als der andere / und daß die Strahlen / welche auf verschiedene Art gebrochen werden / auch auf verschiedene Art reflectiret werden. Vid. prop. 1. 2. & 3. p. 13—44. Wollet ihr das erste erfahren / so nehmet einen breiten Streiffen Papier / dessen Seiten parallel sind / und theilet ihn durch eine Perpendicular-Linie in zwey gleiche Theile. Färbet das eine Stücke roth / und das andere blaue. Haltet das Papier gegen das Fenster / daß die ungefärbete Seite demselben entgegen stehet / und sehet durch ein dreyeckichtes Prismatisches Glaß darnach / dergestalt daß die Seiten des Papieres mit den Seiten des Glases / beyde aber mit dem Horizont parallel sind / und der Strahl des Lichtes / der von dem Fenster auf das Papier fället / mit dem Papiere eben den Winckel machet / welchen der von dem Papiere in das Auge reflectirte Strahl mit eben demselben machet. Wenn ihr das Prismatische Glaß wendet / biß ihr das Papier in der Höhe sehet / so wird durch die Refraction der blaue Theil höher zu seyn scheinen / als der rothe. Hingegen wenn ihr das Glaß verkehret / bis ihr das Papier niedrieger sehet als es ist / so wird der blaue Theil niedrieger stehen als der rothe. Hieraus nun schliesset *Newton*, daß die blaumachenden Strahlen mehr refringiret werden als die rothen. Er hat ferner dergleichen Papier mit einem Sielber-Faden hin und wieder überwunden / es mit einem hellen Lichte des Abends erleuchtet / in der Weite von 6 Schuhen ein geschliessenes rundtes Glaß dagegen gehalten / und gemercket / daß man das weisse Papier hinter dem Glase weiter hinaus rücken muß / wenn sich der rothe Theil deutlich präsentiren sol / als wenn man den blauen verlanget. Das andere bestetiget er durch folgende Erfahrung. Er hält das Prismatische

Glaß dergestalt gegen das Loch in dem Fenster-Laden des verfinsterten Zimmers / daß der Sonnenstrahl / so dadurch hinein fället / mit der Axe des Glases einen rechten Winckel machet. Denn wendet er das Glaß auf- und niederwarts / biß daß Bild von dem Loche bald auf / bald nieder steiget. Wenn es zwieschen diesen beyden Bewegungen stille stehet / hält er das Glaß feste / weil alsdenn der Strahl im Eingange in das Glaß eben so viel als im Ausgange gebrochen wird. Da nun das Loch rundt aussehen sollte / wenn die Strahlen alle auf gleiche Art gebrochen würden / daß nemlich der Sinus des Einfalls-Winckels zu dem Sinu des Refractions-Winckels stets einerley Verhältnis hätte / wie insgemein gelehret wird; so siehet es oval aus / und ist die Länge grösser als die Breite. Der am meisten gebrochene Theil ist der purpurfarbene / der am wenigsten gebrochene aber der rothe. Ihr könnet aber hieraus abnehmen / daß sich die Sache an diesem Orte auf gehörige Weise nicht ausführen lässet.

Der 2. Zusatz.

64. Daß demnach die Cörper verschiedene Farben haben / kommet einig und allein daher / daß sie die Farben auf verschiedene Art reflectiren. Dieses aber geschiehet / weil die kleinen Theilgen an den Flächen der Cörper nicht einerley Lage haben.

Die 3. Anmerckung.

65. Nach der Newtonianischen Theorie siehet ein Cörper roth aus / wenn er lauter rothmachende Strahlen reflectiret; grüne / wenn er nur grünmachende zurücke wierfet u. s. w. Gleich wie aber aus der Mahler-Kunst erhellet / daß aus Vermieschung weniger einfachen Farben unzehlich viel andere entstehen; allso können auch die Cörper gar verschiedene Farben haben / nachdem durch die Reflexion Strahlen von verschie-

schiedener Farbe in verschiedener Proportion mit einander vermieschet werden.

Die 4. Anmerckung.

66. Wenn ihr das bedencket/ was bisher von den Farben gesaget worden; so wird es euch nicht wunderlich vorkommen/ daß die aus dem Nephritischen Holtze (ligno nephritico) mit Wasser ausgezogene Tinctur blau aussiehet/ wenn ihr das Auge zwieschen dem Lichte und der Tinctur habet/ hingegen braune / auch so sie starck ist/ roth/ wenn die Tinctur zwieschen dem Lichte und dem Auge stehet/ ingleichen daß die blaue Farbe in helle/ und beynahe purpur-rothe verwandelt wird/ wenn ihr die Tinctur gegen etwas weisses haltet/ z. E. gegen die Handblätter oder das Schnupftuch. Es werden euch auch nicht mehr die seltsamen Veränderungen/ die man mit gefärbtem Wasser oder anderen Säften vornehmen kan/ befrembden: Dergleichen Boyle in seinem Tractate von den Farben in grosser Menge beschrieben. Ich habe auch in den Leipziger Actis 1709. p. 321. 322 derselben einige beschrieben/ und nach der Zeit noch andere gefunden. Ich habe daselbst absonderlich einen etwas weitläuftigen Proceß angegeben / wie man der Nephritischen Tintur ihre wunderbahre Farben benehmen und wieder geben könne. Ich muß aber erinnern/ daß/ wenn ich in angezogenem Orte sage/ man könne der Nephritischen Tinctur die durch das Vitriol-Oele genommenen Farben nicht wiedergeben/wenn man Oleum Tartari per deliquium hinein tröpfle / und ein weniges Wasser/ darinnen Sal tartari aufgelöset worden/ hinein gieße; solches nur zu verstehen sey/ wenn man wenige Tropfen dazu thue. Denn sonst bringet so wol das Oleum Tartari per deliquium, als das Sal tartari allein die verlohrenen Farben der Nephritischen Tinctur wieder/wenn viel hinein gegossen wird: wie ich mehr als einmal in vieler Gegenwart solches gezeiget habe. Unerachtet aber auf eine viel leichtere Wei-

se der Nephritischen Tinctur die Farben können wieder gegeben werden/ als die von mir in den Leipziger-Actis beschriebene Manier ist; so wird euch doch dieselbe auch nur umb des willen nicht mießfallen/ weil durch meinen Proceß die Farben viel schöner wiederkommen/ als sie anfangs in der Tinctur waren. Unter diesen Experimenten ist sonderlich folgendes angenehm zu sehen/ welches Boyle zuerst entdecket. Werfet etwas von Mercurio sublimato in Wasser / und lasset ihn in selbigem sich auflösen: so bleibet es gantz helle. Giesset etliche Tropfen von dem Oleo Tartari per deliquium hinein / so wird das Wasser undurchsichtig/ und bekommet die schönste Pomerantzen-Farbe. Tröpflet etliche Tropfen von dem Oleo Vitrioli hinein/ so verschwindet die Farbe/ und wird das Wasser wieder gantz helle und durchsichtig wie vorhin. Eben so angenehm läßet es/ wenn ihr Waßer auf gestossene Galläpfel gießet/ und anderes auf Vitriol/ hernach beydes filtriret / und unter einander mieschet; Denn so wird in einem Augenblicke schwartze Dinte. Tröpflet aber etwas von Vitriol-Oele hinein; so wird die schwartze Farbe verschwinden/ und wieder ein durchsichtiges Wasser aus der Dinte werden. Diese sonderbahre Begebenheiten / sage ich / können euch nicht seltsam vorkommen/ wenn ihr das gemercket/ was von den Farben gesaget worden. Denn die Farben erfordern nur/ daß die Strahlen des Lichtes auf eine besondere Art von einander getrennet / und mit einander vermieschet werden: welches beydes gar wohl theils durch die Reflexion/ theils durch die Refraction geschehen kan / wenn die Lage der kleinen Theilgen in den flüßigen Materien verändert wird.

Die 5. Anmerckung.

67. Da die Cörper bloß umb des willen verschiedene Farben haben/ weil die kleinen Theilgen an ihren Flächen nicht einerley Lage haben; so könnet ihr begreiffen/ wie es möglich sey/ daß ein Blindgebohr-

bohrener durch blosses Fühlen die Farben von einander unterscheiden kan: dergleichen Exempel Boyle in dem angeführten Tractate beybringet/ und mir auch eines aus eigener Erfahrung bekandt ist.

Die 6. Anmerckung.

68. Es ist ferner klahr/ warumb die Farben sich verändern/ wenn das Licht verändert wird; Z. E. bey der Flamme des angezündeten Brandtweines sehen die Sachen anders aus als bey dem Sonnen-Lichte: wiewol man dieses nicht wahrnehmen kan/ wenn man nicht Sachen von verschiedenem Lichte zugleich erleuchtet siehet/ weil sonst alle Farben unter einerley Proportion verändert werden.

Der 4. Lehrsatz.

69. Ein Cörper siehet von Weiten danckeler aus/ als in der Nähe.

Beweiß.

Von jedem Puncte eines jeden erleuchteten Cörpers fliessen unzehlich viel Strahlen aus (§. 37): sie fahren aber immer weiter von einander/ je weiter man von dem Cörper wegkommet (§. 9). Derowegen können in der Nähe mehr Strahlen in die Augen fallen/ als in der Weite/ und allso siehet er in der Nähe heller/ in der Weite danckeler aus. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

70. Weil die weiten Sachen kleiner (§. 26)/ in grossen Theilen undeutlicher (§. 29) und dabey danckeler (§. 69) aussehen/ als die Nahen; so kan man auf einer Fläche verschiedene Dinge mahlen/ deren eines weiter weg zu seyn scheinet als das andere. Und

auf diesem Grunde nebst dem Schatten / den die Cörper werfen/ beruhet die gantze Mahler-Kunst/ als welche die Cörperlichen Dinge auf einer Fläche dergestalt vorstellet/ wie sie dem Auge in der Natur erscheinen.

Die 2. Anmerckung.

71. Wie viel er danckeler aussehe/könnet ihr durch den ersten Lehrsatz (§. 42) ausrechnen.

Der 5. Lehrsatz.

72. **Wenn zwey Cörper von verschiedener Grösse DE und AC gleich groß aussehen/ so verhalten sie sich gegen einander wie ihre Weiten von dem Auge DB und AB.**

Fig. 8.

Beweiß.

Wenn zwey Cörper gleich groß aussehen/ so sind ihre Bilder im Auge von gleicher Grösse (§. 26) und also machen die beyden äusersten Strahlen AB und CB in dem Auge B einerley Winckel. Da nun bey D und A rechte Winckel sind/ so ist DE : AC = DB: AB (§. 182 Geom.) W. Z. E.

Anmerckung.

73. Ihr dörfet euch nicht irren lassen/ daß ich in dem Beweise den einen Strahl AB perpendicular auf den Sachen/ die gesehen werden/ angenommen. Denn es mögen die zwey äusersten Strahlen GB und BC mit ihnen vor einen Winckel machen/ was sie wollen; so könnet ihr doch jederzeit aus dem Auge B eine Perpendicular-Linie BA auf dieselben ziehen. Und denn ist AC : DE = AB : DB; ingleichen AG: DF = AB : DB (§. 182 Geom.), also auch AC : DE = AG : DF das ist/ AC : AG = DE : DF

(§. 104.

(§. 104. Arithm.) / folgends AC † AG : AG = DE † DF : DF (§. 179 Geom.) das ist / AC † AG : DE † DF = AG : DF (§. 104 Arithm.) = AB : DB. W. Z. E. Dieses wil ich einmal für allemal errinnert haben.

Die 7. Erklährung.

74. Die Grösse / unter welcher eine Sache gesehen wird / richtet sich nach der Grösse ihres Bildes im Auge (§ 26); diese aber beruhet auf der Grösse des Winckels / den die gerade Linien CB und GB machen / welche von den beyden äusersten Puncten einer Sache C und G biß in das Auge B gezogen werden. Derowegen wollen wir diesen Winckel CBG (oder / welches gleich viel ist (§. 73) den Winckel CBA) für das Maaß der scheinbahren Grösse annehmen und ihn dannenhero die Scheinbahre Grösse nennen. Fig. 8.

Zusatz.

75. Was allso unter einem Winckel gesehen wird / das siehet gleich groß aus.

Der 6. Lehrsatz.

76. Wenn eine Sache TS in verschiedenen Weiten TZ und TV / gesehen wird / so verhalten sich die Tangentes derer Winckel / welche mit den scheinbahren Grössen 90° machen / wie die Weiten TZ und TV. Fig. 7.

Beweiß.

Weil bey T ein rechter Winckel / und TZS und TVS die scheinbahren Grössen sind (§. 74); so machen die Winckel TSZ und TSV mit ihnen 90° (§. 96. Geom.) / folgends sind TZ und TV die Tangentes derer Winckel / welche mit den scheinbahren Grössen 90° machen (§. 6. Trigon.). Da nun aber eben TZ und TV die Weiten sind / in welchen TS gesehen wird; so verhalten sich gedachte Tangentes wie diese Weiten. W. Z. E.

Der 7. Lehrsatz.

Fig. 8. 77. **Wenn Sachen von verschiedener Grösse AH und AC in einer Weite AB gesehen werden; so verhalten sich die Tangentes der scheinbahren Grössen wie ihre Höhen.**

Beweiß.

Nehmet AB für den Sinum totum an / so sind AH und AC die Tangentes der scheinbahren Grössen HBA und CBA (§. 6 Trigon.) darumb verhalten diese Tangentes sich wie die wahren Höhen. W. Z. E.

Die 5. Aufgabe.

Fig. 7. 78. **Aus der gegebenen scheinbahren Grösse STV und der Weite des Auges von der Sache die man sihet TV / ihre Höhe TS zu finden.**

Auf-

Auflösung.

Diese Aufgabe kommet völlig überein mit der ersten Aufgabe des Anhanges zu der Trigonometrie (§. 48. Trigon.)

Die 6. Aufgabe.

79. **Aus der gegebenen Grösse einer Sache TS und der gegebenen Weite TV/ die scheinbahre Grösse SVT zufinden.** Fig. 7.

Auflösung.

Die Auflösung geschiehet durch die 14 Aufgabe der Trigonometrie (§. 40 Trigon.)

Zusatz.

80. Eben so könnet ihr finden (§. 34. Trigon.)/ wie weit eine Sache von einer gegebenen Höhe TS unter einem gegebenen Winckel TVS gesehen werden kan: denn ihr habet nur die Linie TV zu suchen.

Der 8. Lehrsatz.

81. **Wenn die Bilder zweyer Sachen im Auge zusammen stossen/ so scheinen uns dieselben nahe bey einander zu stehen.**

Beweiß.

Wenn zwey Sachen neben einander stehen/ so sind auch ihre Bilder im Auge neben einander: welches ihr auch leicht auf dergleichen Weise erfahren könnet/ wie oben angewiesen worden (§. 22. 30. 35). Alsdenn aber sehen wir auch die Sachen neben ein-

ander. Wenn nun das Auge auf eben eine solche Art afficiret wird / als von neben einander stehenden Sachen geschiehet; so müssen sie uns auch neben einander zu stehen scheinen. Derowegen wenn die Bilder zweyer Sachen im Auge zusammen stossen / so scheinen uns dieselbe nahe bey einander zu stehen. W. Z. E.

Anmerckung.

82. Die Bilder zweyer Sachen stehen in dem Auge neben einander / wenn von denen andern die zwieschen ihnen liegen keine Strahlen ins Auge fallen können. Dannenhero kommet es uns vor als wenn alle Sterne gleich weit von der Erde weg wären; als wenn einer / den wir von Weiten sehen / an einem Walde gienge / da er doch einen ziemlichen Weg von demselben weg ist / als wenn zwey Thürme an einer Kirche wären / da sie doch in verschiedenen Dörfern sind u. s. w.

Der 9. Lehrsatz.

83. **Eine brennende Fackel / oder ein anderes brennendes Licht siehet in der Weite grösser aus als in der Nähe.**

Beweiß.

Wenn ihr einen Sonnenstrahl durch ein kleines Loch in einen verfinsterten Ort fallen lasset / könnet ihr wahrnehmen / daß die Luft-Stäublein von dem Lichte einen Glantz bekommen. Derowegen ist nicht zu zweifelen und man kan es auch mit Augen sehen / daß die Luft umb das Licht einen starcken Glantz bekommet. In der Nähe könnet ihr ihn

von

von der Flamme unterscheiden. Weil aber die Flamme schwächer aus siehet/ wenn ihr von dem Lichte weit wegkommet (§. 69); so haltet ihr den Glantz der Lufft mit für einen Theil der Flamme: dannenhero siehet euch die Flamme des Lichtes von Weiten grösser aus als in der Nähe. W. Z. E.

Zusatz.

84. Da nun die gläntzende Lufft umb und umb die Flamme des Lichtes umbgiebet/ so siehet *uns* auch dieselbe von Weiten rund *aus*/ unerachtet sie in der Nähe wie eine Pyramide zu gespietzet ist.

Der 10. Lehrsatz.

85. **Wenn die scheinbahre Grösse des Raumes/ dadurch sich ein Cörper in einer mercklichen Zeit beweget/ unmercklich ist/ so kan seine Bewegung nicht gesehen werden/ sondern er scheinet stille zu stehen.**

Beweiß.

Wenn wir die Bewegung eines Cörpers sehen sollen/ so muß sein Bild im Auge nicht auf einer Stelle bleiben (§. 27). Wenn aber die scheinbahre Grösse des Raumes/ dadurch sich der Cörper in einer mercklichen Zeit beweget/ unmercklich ist/ das ist kaum einige Minuten/ oder auch wol gar Secunden hält; so muß das Bild im Auge auf einer Stelle bleiben (§. 74). Derowegen können

nen wir in diesem Falle keine Bewegung verspüren. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

86. Darumb scheinen uns die Sachen/ welche sich in der Nähe sehr langsam/ oder auch in einer grossen Weite sehr geschwinde bewegen/ stille zu stehen.

Anmerckung.

87. In dem ersten Falle dienen die Zeiger an den Uhren; in dem anderen aber die Sterne in dem Himmel zum Exempel.

Der 2. Zusatz.

88. Wenn die Bewegung der Cörper von Weiten gleich gemercket werden kan; so muß sie doch viel långsamer scheinen als sie ist.

Der 3. Zusatz.

89. Dannenhero wenn zwey Cörper sich gleich geschwinde bewegen/ der eine aber weiter weg ist als der andere; so wird der weitere sich långsamer zu bewegen scheinen.

Der 4. Zusatz.

90. Und allso gewinnet es das Ansehen/ als wenn der weitere zu rücke bliebe: hingegen der nähere scheinet sich geschwinder zu bewegen als würcklich geschiehet.

Anmerckung.

Fig. 9. 91. Es sey das Auge in O / der erste Cörper anfangs in V/ der andere in T; so sehet ihr beyde in S (§. 82). Der Cörper V beweget sich aus V in

u und

u und der andere T aus T in t; so scheinet sich V aus S in N und T nur aus S in M beweget zu haben.

Der 5. Zusatz.

92. Wenn ihr SO für den Sinum totum annehmet/ so sind ON und SN die Tangentes der scheinbahren Grössen der Wege / wo durch die Cörper T und V sich beweget zu haben scheinen; das ist/ der Winckel SOM und SON (§. 74). Derowegen verhalten sich die gedachte Wege wie die Tangentes ihrer scheinbahren Grössen.

Die 11. Lehrsatz.

93. **Wenn das Auge O mit einem Cörper V sich nach einer Gegend beweget/ aber geschwinder als er; so kan er ihm zurücke zu gehen scheinen.** Fig. 9.

Beweiß.

Es sey das Auge anfangs in O und der Cörper in V; so sehet ihr ihn in S. Das Auge beweget sich aus O in P und der Cörper aus V in u/ allso das Auge geschwinder als er. Wenn ihr nun zurücke sehet/ so erscheinet euch der Cörper in Q und gewinnet demnach das Ansehen/ als wenn er aus S in Q zurücke gegangen wäre. W. Z. E.

Der 12. Lehrsatz.

94. **Wenn das Auge in Ansehung unseres Leibes und der Leib in Ansehung**

eines

eines anderen Cörpers unbeweglich ist/ beyde aber mit diesem schnelle fort beweget werden; so scheinen sich die zu beyden Seiten unbewegliche Cörper uns entgegen zu bewegen.

Beweiß.

Wenn ihr auf einem Schiffe fahret / so scheinen sich die Ufer und die Bäume an denselben euch entgegen zu bewegen. Eben so scheinen auch die Bäume euch entgegen zu kommen und vorbey zu gehen/wenn ihr schnelle auf einem Postwagen fahret. Man soll die Ursache sagen/ woher dieses komme.

Indem ihr auf dem Schiffe oder Wagen schnelle fahret/ so wird die Lage des Auges gegen die zu den Seiten liegende Cörper geändert. Dannenhero kan das Bild von denselben nicht immer auf einer Stelle im Auge bleiben/ und weil die Bewegung des Leibes geschwinde geschiehet / muß auch das Bild von einer Stelle geschwinde auf die andere fortrücken/ ja die alten Bilder müssen immer verschwinden/ und neue in deren Stelle kommen. Derowegen scheinen sich die im Auge abgebildeten Sachen/ das ist/ die zu beyden Seiten unbeweglich stehende Cörper uns entgegen zu bewegen/ und vorbey zu gehen (§. 27). W. Z. E.

Anmerckung.

95 Es kan auch zuweilen scheinen/ als wenn ein unbeweglicher Cörper euch entgegen käme. Z. E.

Ihr

Ihr gehet auf dem Felde gegen einen Wald zu / und weit von demselben zu euch her stehet ein Baum. Weil ihr zwieschen dem Baume uud dem Walde nichts sehet / kommet es euch vor / als wenn er mit zu dem Walde gehörete (§. 82). Wenn ihr aber näher hinkommet; fallen Strahlen von darzwieschen gelegenen Sachen ins Auge / und bilden sie in ihm ab / und zwar immer mehrere / ie näher ihr kommet. Derowegen wird das Bild des Baumes in dem Auge immer weiter von dem Walde weggerücket / und allso scheinet es euch entgegen zu kommen (§. 27).

Der 13. Lehrsatz.

96. **Wir sehen einen jeden Punct in dem Orte / wo die Strahlen des Lichtes / die von demselben in das Auge gefallen / und durch die Refraction in der Crystallinen Feuchtigkeit wieder mit einander vereiniget worden / zusammen stossen würden / weñ sie von dem Puncte des Bildleins im Auge ausfließen sollten / und nach geschehener Refraction außerhalb den Augen vereiniget würden.**

Beweiß.

Weil die Strahlen des Lichtes nach geschehener Refraction in der Crystallinen Feuchtigkeit die Sachen abbilden / von denen Strahlen auf sie gefallen (§. 22) / von jedem Puncte der Sache aber / die gesehen wird / mehr als ein Strahl auf die Crystalline Feuchtigkeit fället (§. 37); so ist leicht zu erachten / daß alle Strahlen / die von einem Puncte auf die Crystalline Feuchtigkeit gefallen

len waren/ wieder durch die Refraction in einem Puncte zusammen gebracht werden / zumal da bald hinter dem Orte des Bildes/und vor demselben die Strahlen nichts abbilden. Und dörfet ihr hieran umb so viel weniger zweifelen/ weil es in der Dioptrick Geometrisch erwiesen wird. Wir finden aber aus der Erfahrung von den nahegelegenen Cörpern/ daß wir jeden Punct an dem Orte sehen wo er ist. Und man kan nicht allein erachten / sondern es wird auch in der Dioptrick Geometrisch erwiesen ; daß / wenn ihr von einem Puncte des Bildleins die Strahlen des Lichtes/so in demselben vereiniget worden/ zurücke auf die Crystalline Feuchtigkeit ziehet/ und nicht anders ansehet / als wenn sie von demselben ausfließeten / sie nach geschehener Refraction wieder in dem Puncte der Sache würden vereiniget werden / wo sie würcklich ausgeflossen waren. Derowegen siehet man jeden Punct in dem Orte / wo die Strahlen des Lichtes / die von demselben in das Auge gefallen ꝛc. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

97. Daher sehet ihr alle Sachen mit blossen Augen aufgerichtet/ wie sie würcklich darstehen / unerachtet das Bildlein sich in dem Auge umgekehret darstellet.

Der 2. Zusatz.

98. Weil wir alles aufgerichtet sehen/ dessen Bildlein im Auge umgekehret ist ; so fol-

folget/ daß wir alles umbgekehret sehen müssen/ dessen Bildlein im Auge aufgerichtet ist.

Der 3. Zusatz.

99. So lange beyde Augen gegen die Sache so gerichtet sind / daß die von einem Puncte des Bildleins beyderseits zurücke geführeten Strahlen in einem Puncte außer dem Auge zusammen kommen ; können wir auch die Sache nicht mehr als einmal sehen. So bald aber die Augen verrücket werden/ daß solches nicht mehr geschehen kan ; sehen wir die Sache zwey mal.

Die 1. Anmerckung.

100. Dieses bekräftiget die Erfahrung. Denn wenn ihr mit dem Finger das eine Auge niedrieger/ oder höher drucket / als das andere stehet ; sehet ihr alles doppelt. Man pfleget auch/ wenn man sich starck betruncken/ alles doppelt zu sehen.

Die 2. Anmerckung.

101. Ich habe nur die Gesetze erklähret / nach welchen sich die Natur im Sehen richtet : welches auch die Absicht der Optick ist. Woher es aber komme/ daß/ wenn ein Bildlein von einer Sache im Auge formiret wird/ wir uns derselben als ausser uns bewust sind/ ingleichen warumb in Beurtheilung dieser Sache wir in allem uns nach dem 13. Lehrsatze (§. 105) richten: wollen und dörfen wir nicht untersuchen. Denn es käme endlich auf die Erklährung der Gemeinschaft an/ welche die Seele mit dem Leibe hat. Diese Arbeit aber gehöret in die Metaphysick.

Ende der Optick.

Anfangs-Gründe Der Catoptrick.

Die 1. Erklährung.

1. Die Catoptrick ist eine Wiessenschaft der sichtbahren Dinge/ in so weit sie durch Hülfe der Spiegel gesehen werden.

Die 2. Erklährung.

2. Durch den Spiegel verstehen wir eine jede Fläche/ die oben glatt oder polieret ist/ hinten aber einen schwartzen oder undurchsichtigen Grund hat.

Anmerckung.

3. Also ist das Wasser in einem Bronnen/ oder in einem etwas tiefen Fluße ein Spiegel: denn seine Fläche ist glatt/ unten aber ist der Grund finster. Wenn ihr ein schwartzes Papier hinter ein Glaß leget / so wird es ein Spiegel. Wenn ihr Metall / welches dunckele Farbe hat/ glatt polieret/ giebt es einen Spiegel.

Die 1. Erklährung.

4. Die Fläche der Spiegel ist entweder eben oder erhaben oder hohl. In dem ersten Falle heisset es ein platter Spiegel; in dem anderen ein erhabener Spiegel; in dem dritten ein Hohl-Spiegel; die Spiegel von der anderen

Art

Art sind insgemein entweder Sphärische oder Cylindrische oder Conische.

Die 1. Aufgabe.

5. Eine grosse gläserne Tafel zu polieren.

Auflösung.

1. Befestiget mit Gyps auf einer höltzernen Tafel eine gläserne Tafel / die mit einem etwas erhabenen Rande umbgeben / und sehr feste und unbeweglich stehet.
2. Auf eine etwas kleinere höltzerne Tafel befestiget gleichfals mit Gyps eine etwas kleinere gläserne Tafel. Auf der anderen Seite der höltzernen Tafel muß ein offener Kasten gemachet werden / damit ihr ihn mit Steinen beschweeren könnet.
3. Bestreuet die untere Tafel mit Sande / der durch ein Sieb vorher gesiebet worden / damit die Körner fein gleich sind / und feuchtet ihn mit Wasser an.
4. Denn reibet die kleine gläserne Tafel an der grossen / und wenn sie sich beyde gleich abgerieben / nehmet etwas kleineren Sand: zuletzt reibet die Tafeln ohne Sand / oder mit etwas geschlemmetem Schmergel / biß sie gantz eben werden und einigen Glantz bekommen.
5. Wenn sie nun zum polieren geschieckt sind / so schleifet auf einer eisernen Scheibe mit Sande die Ränder.

6. Endlich befestiget die höltzerne Tafel/ daran die gläserne angegypset/ an einem Tische/ und nehmet ein viereckichtes/ viel länger als breites Holtz/ in der Gestalt eines Parallelepipedi, überziehet es mit Leder/ das Leder bestreichet unten mit Tripol oder mit Zinnasche/und reibet damit das Glaß/ bis es recht helle und klahr wird.

So ist geschehen/ was man verlangete.

Die 1. Anmerckung.

6. Etliche polieren auch mit Schmergel/ den sie aber auf besondere Art geschlemmet. Stoßet ihn nemlich in einem Mörser so klein als ihr könnet. Werfet ihn hierauf in Wasser/ und rühret ihn mit einem höltzernen Spathen herumb. Wenn sich die gröbere Materie gesetzet/ gießet das Wasser in ein anderes Gefäße/ und rühret es abermals fleißig herumb. Nachdem sich wieder einige Materie gesetzet; gießet das Waßer in das dritte Gefäße ab/damit sich da subtilere setzet. Mit der ersten fahet an zu polieren/ mit der anderen setzet die Polierung fort/ und mit der dritten beschliesset sie.

Die 2. Anmerckung.

7. Kleine Spiegel könnet ihr auf eisernen Scheiben mit Sande abreiben/ und nach diesem wie die grossen polieren.

Die 3. Anmerckung.

8. Man hat auch Machinen zum polieren erfunden/ die von dem Wasser getrieben werden. Dergleichen beschreibet Zahn in seinem Oculo artificiali fund. 3 Syntagm. 2. c. 9. f. m. 495 & seqq.

Die 2. Aufgabe.

9. **Einen platten gläsernen Spiegel zu machen.**

Auf-

Auflösung.

1. Leget auf eine höltzerne Tafel Löschpapier, und überstreuet es mit geschabeter Kreide. Darüber aber leget ein Blat von Englischem Zinne, und breitet es fein eben aus, damit niergend keine Runtzel bleibe.

2. Giesset auf den Englischen Zinn Qveckfielber, und breitet es durch dasselbe mit Baumwolle aus, damit er davon durchfressen wird.

3. Leget ein weisses Papier darauf, nachdem ihr es abgekehret, und wenn ihr die gläserne polierte Tafel mit einem reinen leinenen Tuche abgewieschet, so leget sie auf das Papier.

4. Drücket mit der lincken Hand auf das Glaß, und ziehet mit der rechten das Papier darunter weg. Decket es oben mit reinem Papiere zu: darauf leget eine Pappe, und beschweeret sie mit einem Gewichte.

5. Lasset das übriege Qveckfielber abfliessen und hernach den Spiegel ein wenig stehen: so wird sich der Zinn mit dem Qveckfielber feste anhängen, und geschehen, was man verlangete.

Die 1. Erfahrung.

10. Haltet einen Stab perpendicular

an einen Spiegel; so wird sein Bild im Spiegel mit ihm eine gerade Linie machen/ er mag platt oder erhaben / oder hohl seyn.

Der 1. Zusatz.

11. In dem Spiegel siehet man jeden Punct in der Linie/ die von ihm auf die Spiegel-Fläche perpendicular gezogen wird.

Der 2. Zusatz.

12. Man siehet ihn aber auch in dem zurücke gezogenen reflectirten Strahle (§. 96. Opt.) und allso da/ wo dieser Strahl die gedachte Perpendicular-Linie durchschneidet.

Der 1. Lehrsatz.

Fig. 1. 13. **Wenn man eine Sache in einem platten Spiegel siehet/ so erscheinet jeder Punct A so weit hinter dem Spiegel in F/ als er von dem Spiegel wegstehet.**

Beweiß.

Ziehet AF auf den Spiegel DE perpendicular. Man sol erweisen / (§. 12) daß AG = FG. Bey G sind rechte Winckel/ und weil o = x (§. 10. Optic.) und y = x (§. 58. Geom.) so ist auch y = o / folgends sind die Triangel FBG und GBA einander gleich (§. 68 Geom.). Derowegen ist FG = AG, W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

14. Dannenhero muß die Sache in ihrer wah-

wahren Gestalt und Größe hinter dem Spiegel erscheinen.

Der 2. Zusatz.

15. Wenn der Spiegel DE horizontal lieget / so muß der Punct A so tief unter dem Spiegel erscheinen / als er über demselben stehet. Und darumb stehet alles in ihm umbgekehret.

Der 3. Zusatz.

16. Wenn der Spiegel DE an der Decke eines Gemaches horizontal befestiget; so muß der Punct A so hoch über der Decke erscheinen / als er unter dem Spiegel von der Decke weg ist. Und darumb erscheinet abermal alles umbgekehret in demselben.

Der 4. Zusatz.

17. Weil der reflectirte Strahl BC mit dem Spiegel eben den Winckel machet in B / den der einfallende Strahl AB machet; so könnet ihr eine Sache nicht eher im Spiegel sehen / bis man aus eurem Auge auf ein Punct C eine Linie BC ziehen kan / welche mit dem Spiegel einen so grossen Winckel x machet / als die Linie BA / welche aus eben dem Puncte auf die Sache / so ihr sehen wollet / A gezogen wird.

Der 5. Zusatz.

18. Die Strahlen werden unter eben solchen Winckeln von dem Spiegel reflectiret / unter welchen sie einfallen (§. 10. Optic.). Derowegen wenn ihr die Strahlen / welche von einem Spiegel reflectiret werden / mit ei-

nem anderen Spiegel auffanget/und sie noch einmal reflectiret; so müssen sie auch von diesem unter den Winckeln reflectiret werden/ unter welchen sie in dem ersten einfielen / und noch eben die Würckung in das Auge haben/ die ihnē nach der ersten Reflexion zu kam. Da man nun nach der ersten Reflexion die Sache in ihrer wahren Gestalt und Grösse hinter dem Spiegel sahe; so muß auch dieses nach der anderen Reflexion geschehen.

Der 6. Zusatz.

19. Daher geschiehet es / daß / wenn ein Licht oder anderer hell erleuchteter Cörper zwieschen zwey und mehrere nebeneinander gehöriger Weise aufgerichtete Spiegel gesetzet wird/ er in jedem Spiegel mehr als einmal gesehen wird.

Der 7. Zusatz.

20. Und wenn ihr den Rücken gegen einen Spiegel kehret/hingegen einen anderen Spiegel (§ 17) dergestalt haltet/daß die von dem ersten Spiegel reflectirte Strahlen/ so von eurem Rücken hinein gefallen / mit ihm aufgefangen / und wieder in euer Auge reflectiret werden; so könnet ihr in dem anderen Spiegel euch von vornen und von hinten zugleich sehē.

Die 3. Aufgabe.

21. Einen gläsernen Sphärischen Spiegel zu machen.

Auflösung.

1. Schmeltzet einen Theil Ziñ und einen Theil Mar-

Marchasit in einem reinen Tiegel und wenn es in Fluß gebracht worden/ so werfet zwey Theile Qveckſielber hinein.

2. So bald es zu rauchen anfänget / giesset die geschmoltzene Materie in reines Bronnen-Wasser und/ so bald sie abgekühlet/ giesset das Wasser wieder ab.

3. Drücket die abgekühlete Materie durch ein reines doppeltes leinenes Tuch und/ was durch gehet/

4. Schüttet in eine hohle gläserne Kugel/die inwendig gantz reine ist.

5. Wendet die Kugel fein sanfte herumb/ so wird sich die Materie allenthalben anlegen. Und so ist geschehen/ was ihr verlangetet.

Die 1. Anmerckung.

22. Was von der hinein gegossenen Materie übrig bleibet; könnet ihr wieder heraus giessen und biß zu weiterem Gebrauche aufheben.

Die 2. Anmerckung.

23. Wenn ihr grüne/ rothe/ gelbe oder von anderer Art Farbe Kugeln nehmet; so bekommet ihr auch Spiegel/ darinnen alles grüne/ roth/ gelbe oder von einer anderen Farbe aussiehet.

Zusatz.

24. Auf eben solche Art könnet ihr Conische/ Cylindrische und noch viel andere Arten der Spiegel machen/ wenn ihr euch nur

das Glaß in der Glaß-Hütte darzu blasen lasset.

Der 2. Lehrsatz.

Fig. 2. 25. In einem Sphärischen Spiegel EBG wird jeder Punct einer Sache A zwieschen dem Mittelpuncte C und der Fläche der Kugel gesehen.

Beweiß.

Die gerade Linie/ welche einen Circul berühret/ stehet auf dem Radio perpendicular (§. 52 Mech.). Nun ist der Berührungs-Punct ein Theil von der Peripherie des Circuls. Derowegen stehet der Radius auf der Peripherie des Circuls perpendicular. Weñ ihr allso von dem Puncte A eine perpendicular-Linie AH auf den Sphärischen Spiegel ziehet/ so gehet sie durch den Mittelpunct der Kugel C und machet mit dem Radio CH eine gerade Linie. Darumb wird der Punct A da selbst gesehen/ wo der reflectirte Strahl mit dem Diameter des Spiegels zusammen stösset (§. 12). Ziehet eine gerade Linie IK/ welche den Circul EBG im Einfalls-Puncte B berühret. Mit dieser machet der Radius CB einen rechten Winckel (§. 52 Mech.): hingegen weil der Einfalls-Winckel ABI ein spitziger Winckel ist/ so machet auch der reflectirte Strahl DB mit BK einen schiefen Winckel (§. 10 Optic.). Da nun

nun der Vertical-Winckel FBI ihm gleich ist; so fället der reflectirte Strahl BD/ wenn er über den Punct B continuiret wird/zwieschen die Seiten des rechtwincklichten Triangels CBI/ und muß endlich an seine gröste Seite CI stossen. Von dieser aber ist der halbe Diameter der Kugel CH ein Theil. Derowegen stösset der reflectirte Strahl DF mit dem halben Diameter der Kugel CH innerhalb dem Mittelpuncte C und ihrer Fläche zusammen. Und dannenhero siehet man den Punct A innerhalb dem Mittelpuncte C und der Kugel-Fläche EHBG. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

26. Derowegen kan die Linie AH/ sie mag so groß seyn/ wie sie wil/ nicht grösser als die Linie FH aussehen (§. 10)/ und ist allso das Bild im Spiegel viel kleiner als die Sache.

Der 2. Zusatz

27. Weil der Winckel FBI dem Reflexions-Winckel KBD (§. 58. Geom.) und daher auch dem Einfalls-Winckel (§. 10 Optic.) ABI gleich/ hingegen der Winckel FIB grösser als ABI ist (§. 100 Geom.) so ist auch FB grösser als FI, und viel grösser als FH. Das Bild derowegen ist der berührenden Linie IK näher als dem Einfalls Puncte B. Fig. 2.

Der 3. Zusatz.

28. Das Bild ist niemals grösser als FH (§. 26) und solcher gestalt kleiner als der halbe

be Diameter GH. Derowegen muß es in kleinen Kugeln kleiner seyn als in grossen.

Anmerckung.

29. Es folget zwar aus dem Beweise des gegenwärtigen Lehrsatzes/ daß/ wenn der Einfalls-Winckel gar sehr klein ist/ man das Bild ausserhalb dem Spiegel sehen solle. Allein wenn das Auge so schief gegen den Spiegel stehet/ kan man fast nichts deutlich sehen. Darumb wollen wir uns damit nicht aufhalten: sondern ich erinnere nur noch dieses. Wollet ihr erfahren/ ob das Bild in einem Sphärischen Spiegel ausserhalb demselben in der Luft erscheinen könne; so haltet einen weissen sielbernen Drath PQR vor den Spiegel und haltet das Auge gegen den Punct/ gegen welchen PQ gerichtet ist/ dergestalt daß der in selbiges reflectirte Strahl der berührenden Linie sehr nahe kommet; so werdet ihr befinden/ daß die Spietze des Drathes P die Spietze des Bildes berühre und beyde an einander sich hin und her bewegen lassen/ unerachtet der Drath den Spiegel noch nicht berühret. Eben dieses geschiehet/ wenn ihr den zu gespietzten Schenckel eines Circuls davor haltet.

Fig. 3.

Der 3. Lehrsatz.

Fig. 4.

30. Wenn ein Cylindrischer Spiegel AB aufgerichtet stehet/ so siehet in demselben alles sehr lang / aber überaus schmal aus.

Beweiß.

Nach der Länge herunter AD kan man auf der Cylindrischen Spiegel-Fläche lauter gerade Linien ziehen (§. 5. 27 Geom.) und also stellet er nach der Länge einen platten Spie-

Spiegel vor. Nach der Breite aber sind lauter Circul-Peripherien (§. 27 Geom.) Und dannenhero stellet er nach der Breite einen Sphärischen Spiegel vor (§.9.25 Geom). Da nun die platten Spiegel die Sachen in ihrer rechten Grösse darstellen (§. 14); die Sphärischen aber sie verkleinern (§. 28): so sehen die Sachen in einem Cylindrischen Spiegel lang/ aber überaus schmal aus. W. Z. E.

Zusatz.

31. Wenn allso der Cylindrische Spiegel CE Horizontal gehalten wird; so muß die Sache in demselben breit/ aber sehr kurtz aussehen. Fig. 5.

Anmerckung.

32. Man machet verzogene Bilder/ die sich in einem Cylindrischen Spiegel recht præsentiren/ wenn man ihn darauf setzet: von welchen Schottus (Magiæ Univers. Naturæ & Artis, part. 1. lib. 3. c. 2 p. 160 & seqq.) ausführlich handelt.

Der 4. Lehrsatz.

33. In einem Conischen Spiegel GFH/ wenn er aufgerichtet ist/ sehen alle Sachen lang/ aber dabey schmal/ oben sehr zu gespiezet und unten viel breiter aus. Fig. 6.

Beweiß.

Nach der Länge lassen sich auf einer Coni-

Conischen Fläche lauter gerade Linien ziehen/ nach der Breite aber sind lauter Circul-Peripherien/ die von der Grund-Fläche GH an gegen die Spietze F immer abnehmen (§. 33. 34 Geom.). Derowegen hat ein Conischer Spiegel nach der Länge die Eigenschaft eines platten/nach der Breite aber verschiedener Sphärischer Spiegel. Da nun die platten Spiegel die Grössen unverändert lassen (§. 14)/ die Sphärischen aber sie umb so viel mehr verkleinern/ je geringer ihr Diameter ist (§. 28); so müssen in einem aufgerichteten Conischen Spiegel GFH die Sachen lang aber schmal/ und zwar oben viel schmäler als unten aus sehen. W. Z. E.

Zusatz.

Fig. 7. 34. Derowegen wenn ein Conischer Spiegel IK mit der Horizontal-Linie parallel laufet/ oder auch gegen dieselbe incliniret ist; so müssen alle Sachen breit/ aber sehr kurtz und auf einer Seite viel kleiner als auf der anderen aussehen.

Anmerckung.

35. Man pfleget verzogene Bilder zu machen/ die sich in einem Conischen Spiegel recht præsentiren/ wenn man ihn darauf setzet und das Auge in rechter Höhe über die Spietze F hält: von welchen gleichfals Schottus (l. c. cap. 3. p. 168 & seqq.) handelt.

Die 4. Aufgabe.

36. Eine Forme zumachen darein man

man einen Hohl-Spiegel aus Metall giessen kan.

Auflösung.

1. Nehmet trockenen Leimen/ zerreibet ihn in Pulver und siebet ihn durch/ damit die groben Sand-Körner zurücke bleiben und was von anderem Unflate darunter ist.

2. Rühret den Leimen-Staub in Wasser ein und schlaget ihn durch einen zarten Durchschlag. Mieschet Pferde-Dreck und kurtze Kälber-Haare darunter/ und machet einen zehen Teig daraus.

3. Machet von Steine ein erhabenes Modell/ darauf sich euer Hohl-Spiegel schicket und nach dem ihr den Teig auf dem Tische mit einer höltzernen Welle in der Diecke des verlangeten Spiegels aus gezogen und mit Ziegel-Mehle bestreuet/ daß er nicht ankleben kan/ überkleidet es damit.

4. Nach dem der erste Uberzug bey einem gelinden Kohl-Feuer oder in der Sonne ausgetrocknet/ überschmieret ihn mit Fette und machet einen neuen Uberzug darüber.

5. Wenn der andere Uberzug ausgetrocknet/ nehmet beyde ab und werfet den ersten/ der euren Spiegel vorstellet/ weg.

6. Kehret den Stein reine ab und feget den leimernen Deckel sauber aus. Rühret

klein

klein geriebene Kreide in frischer Milch ein und übertraget damit den Stein. Decket den Deckel darauf/ verbindet die Forme mit eisernem Drathe und verschmieret so wol die Fugen als den Drath mit eurem Teige. In dem Deckel lasset nicht allein ein Loch/ dadurch ihr das geschmoltzene Metall hinein giessen könnet; sondern auch ein Luft-Loch/ dadurch die Luft aus der Forme fahren kan/ damit der Spiegel nicht Blasen bekommet.

So ist geschehen/ was man verlangete.

Die 5. Aufgabe.

37. **Einen Spiegel aus Metall zu giessen.**

Auflösung.

1. Nehmet neues Kupfer 8 Theile/ Englischen Zinn einen Theil/ Marchasit 5 Theile und schmeltzet sie zusammen.
2. Wenn die Materie in Fluß gebracht worden/ so langet mit einem warmen Eisen etwas davon heraus und lasset es kalt werden. Siehet es zu roth aus/ so thut noch etwas Zinn hinein; ist es aber zu weiß/ noch etwas Kupfer: biß es die verlangete Farbe bekommet.
3. Diese geschmoltzene Materie giesset in die Forme und lasset sie kalt werden; so ist der Spiegel gegossen. W.Z.T.W.

Anmerckung.

38. Weil dergleichen Spiegel/ wenn sie sauber polieret werden/ wie polierter Stahl aussehen; so pfleget man sie insgemein **Stählerne Spiegel** zu nennen.

Die 6. Aufgabe.

39. **Einen stählernen Spiegel zu polieren.**

Auflösung.

1. Küttet den Spiegel mit Pech an ein Holtz/ damit ihr ihn beqvem halten könnet.
2. Uberstreuet das steinerne Modell (§. 36) mit angefeuchtetem Sande/ nachdem ihr den Stein selbst mit Wasser wohl befeuchtet/ und reibet darauf den Spiegel aus.
3. Wenn er gnung ausgerieben/ so waschet den Sand-stein/ daraus euer Modell verfertiget worden/ ab und feuchtet ihn fleißig an. Reibet auf demselben euren Spiegel/ so lange bis er zum Polieren geschieckt wird.
4. Uberkleidet ihn / wenn er wieder trocken worden (oder einen anderen/ von gleicher Art/ Gestalt und Grösse/ wenn ihr nicht so lange warten könnet) mit starckem Papiere/ dergleichen das grosse Frantzösische ist. Das Papier bereibet mit Tripol und geschlemmeter Zinn-Asche. Reibet darauf den Spiegel/ bis er einen recht hellen Glantz bekommet. So ist er polieret.

Zusatz.

40. Auf eben diese Art könnet ihr gläserne Hohl-Spiegel polieren/ welche einen viel helleren Glantz als die stählernen bekommen.

Die 7. Aufgabe.

41. Einen gläsernen Hohl-Spiegel zu überlegen.

Auflösung.

1. Machet eine hohle Forme von Gyps/ darein sich euer Spiegel mit der erhabenen Seite gnau schiecket.
2. Im übriegen verfahret wie in der 2 Aufgabe (§. 9).

So ist geschehen/was man verlangete.

Der 5. Lehrsatz.

Fig. 8. 42. Wenn ein Strahl BD mit der Axe des Spiegels AX parallel einfället / und unter 60 Graden von der Axe weg ist; so wird er nach der Reflexion in B mit der Axe in F vereiniget in einer geringeren Weite von dem Spiegel als der vierdte Theil des Diameters oder der halbe des Radii CX ist.

Beweiß.

Weil der halbe Diameter BC auf dem Spiegel perpendicular stehet / so ist x=y: Denn y machet mit dem Reflexions-Winckel und x mit dem Einfalls-Winckel 90°/ (§. 10. Optic.). Da nun BD und AX parallel sind/ so

so ist $o = x$ (§. 92 Geom.)/ folgends auch $o = y$ (§. 28. Arithm.). Derowegen ist $FC = FB$ (§. 101. Geom.). Nun ist $CX = BC$ (§. 43. Geom.)/ $BF + FC$ aber grösser als BC (§. 42. Geom.)/ folgends auch grösser als CX und demnach FC grösser als FX. Also ist FX kleiner als der halbe Radius oder der vierdte Theil des Diameters. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

43. Weil $m = n$/ wie aus dem Beweise des gegenwärtigen Lehrsatzes erhellet / so ist $n = 60°$/ wenn der Bogen EX $60°$ ist (§. 14. Geom.) Derowegen ist der reflectirte Strahl EX dem Radio CX gleich (§. 102. Geom.) und fället der reflectirte Strahl wieder auf den Spiegel in X.

Der 2. Zusatz.

44. Da die Sonnen-Strahlen dem Augenschein nach parallel sind ; so werden auch alle/ die hin und wieder auf die Spiegel-Fläche fielen/ in einem engen Raume in F zusammen gebracht. Weil nun hierdurch ihre Kraft vermehret wird/ so ist es kein Wunder/ daß ob sie gleich vorhin nur warm machten/ sie ietzund gar anzünden/ ja wenn der Spiegel groß ist/ harte Cörper als Steine und Metalle schmeltzen.

Die 1. Anmerckung.

45. Weil die Hohl-Spiegel diese sonderbahre Eigenschaft haben/ pfleget man sie **Brenn-Spie**gel

gel zu nennen. Unter den Brenn-Spiegeln ist aus dem Alterthum des Archimedis berühmt/ damit er die Flotte der Römer angezündet haben sol: wie Plutarchus im Leben des Marcelli berichtet. Weil aber die gewöhnlichen Hohl-Spiegel nicht über den vierdten Theil ihres Diameters etwas anzünden; so halten viele diese Geschichte für eine Fabel. In unseren Zeiten hat niemand grössere Brenn-Spiegel gemacht/ als **der Herr von Tschirnhausen.** Er beschreibet einen in den Leipziger-Actis A. 1687. p. 52/ den er aus einer nicht allzudiecken küpfernen Platte hat machen lassen/ damit er leichte hin und wieder zu tragen ist. Der halbe Diameter ist über 4 Ellen. Durch Hülfe dieses Spiegels hat er fast in einem Augenblieeke Bley geschmeltzet/ Eisen glüend gemacht/ ja innerhalb 5 Minuten Kupfer und Sielber in Fluß gebracht/ die Dachziegel/ Scherben von Töpfen/ Knochen und andere harte Materien in Glaß verwandelt.

Der 3. Zusatz.

46. Weil aber nur diejenigen Strahlen in den Brenn-Punct fallen/ welche weniger als 60 Grade von der Axe einfallen; so muß der Brenn-Spiegel allzeit unter 120 Graden seyn.

Der 4. Zusatz.

47. Daß die Sonnen-Strahlen brennen/ rühret bloß daher/ weil sie durch die Reflexion in einem engen Raume zusammen gebracht werden. Darumb ist es kein Wunder/ daß man sie aus festem Holtze machen kan/ so vergüldet und polieret wird. Ja man pfleget wohl auch das Holtz oder papierene Spiegel

gel mit Strohe zu überlegen. Jngleichen machet man sie aus Gypse/ der gleichfals übergüldet wird.

Der 5. Zusatz.

48. Wenn ein Licht in den Brenn-Punct F gesetzet wird/ so sind die reflectirten Strahlen alle der Axe und auch untereinander selbst parallel. Denn der einfallende Strahl ist alsdenn BF/ und daher der reflectirte BD (§. 10. Optic.).

Der 6. Zusatz.

49. Wenn ihr demnach die parallel reflectirten Strahlen mit einem anderen Brenn-Spiegel auf fanget; so könnet ihr gleichfalls mit denselben brennen.

Die 2. Anmerckung.

50. Zahn in seinem Oculo artificiali fund. 3. Syntagm. 5. c. 6. art. 12. f. 753. beschreibet dergleichen Experiment / welches in Wien angestellet worden. Jn dem Brenn-Puncte eines Brenn-Spiegels/ der im Diameter 6 Schuhe hatte / wurden glüende Kohlen gesetzet / und mit einem Blase-Balge aufgeblasen. Dem grossen Spiegel gleich über stünde in der Weite von 20 bis 24 Schuhen ein kleinerer Hohl-Spiegel/ ohngefehr von 3 Schuhen im Diameter. Jn seinen Brenn-Punct legte man Zunder/oder auch einen Zünd-Schwamm / welcher von den zum anderen mal reflectirten Strahlen der Kohlen angezündet ward.

Der 7. Zusatz.

51. Wenn die Strahlen parallel sind / so bleibet das Licht immer gleich starck. Da-

rumb könnet ihr einen weit entlegenen Ort (Z. E. die Stunden-Scheibe mit dem Zeiger an einem Thurme aus eurem Fenster) helle erleuchten/ wenn ihr ein Licht oder eine Lampe in den Brenn-Punct eines Hohl-Spiegels setzet.

Die 3. Anmerckung.

52. Ihr solltet meinen/ (wie auch einige sich eingebildet haben) man könne auf diese Weise das Licht durch viele Meilen ohne den geringsten Abbruch werfen. Allein besinnet euch/ daß die Luft die Strahlen des Lichtes reflectiret: so werdet ihr begreiffen/ daß beständig ein Abgang der Strahlen sey/ in dem sie durch die Luft durchfahren/ und demnach das Licht immer nach und nach geschwächet werde.

Der 6. Lehrsatz.

53. **Wenn eine Sache in dem Brenn-Puncte eines Hohl-Spiegels lieget/ so kan sie in ihm gar nicht gesehen werden.**

Beweiß.

Wir sehen jeden Punct einer Sache/ wo der reflectirte Strahl mit der Perpendicular-Linie/die von ihr auf den Spiegel gezogen wird/ zusammen stößet (§. 12)/ das ist / in gegenwärtigerm Falle mit der Axe des Spiegels/ weil in derselben der Brenn-Punct ist/ darinnen die Sache lieget. Nun wenn die Sache im Brenn-Puncte stehet / so sind die reflectirten Strahlen mit der Axe parallel (§. 48) und stoßen mit ihr niergends zusammen (§. 23. Geom.) Derowegen kan sie im Spiegel gar nicht gesehen werden.

Die

Die 5. Aufgabe.

54. Aus dem gegebenen Radio des Brenn-Spiegels BC und dem Bogen BX welcher anzeiget/ wie weit der Strahl BD von der Axe einfället/ den Punct F zu finden/ in welchem er sich mit der Axe vereiniget. Fig. 8.

Auflösung.

Wenn euch der Bogen BX gegeben ist/ so wießet ihr auch den Winckel o (§. 14 Geom.) Nun ist BFC ein gleichschencklichter Triangel wie bey dem vorhergehenden Lehrsatze erwiesen worden. Derowegen wenn ihr aus F die perpendicular-Linie FH auf BC fallen lasset/ so ist HC = $\frac{1}{2}$ BC (§. 103 Geom.) und ihr könnet in dem rechtwincklichten Triangel FHC die Seite FC finden (§. 34. Trigon.) das ist/ den Abstand des verlangeten Punctes F von dem centro C/ folgends von dem Spiegel X.

Exempel.

Es sey BX = 36°/ CX = 2′ so ist HC = 1′.

Log. Sin. F.	9.9079576
Log. HC	0000000000
Log. Sin. Tot.	1.0.0.0.0.0.0.0.0.0
Log. FC =	0.0920424

Log. FC = 0.0920424/ welchem in den Tabellen am nächsten kommt 1′ 2″ 5‴.

CX	2.0.0
FX	7 5

Fig. 9.

Die 8. Aufgabe.

55. In einem Hohl-Spiegel ist der reflectirte Strahl BD so weit von dem Centro C weg als der einfallende AB.

Beweiß.

Laßet aus dem Centro des Spiegels C auf beyde Strahlen AB und BD Perpendicular-Linien CE und CF fallen. Ich sage/ es sey EC = FC. Denn weil der halbe Diameter BC auf dem Einfalls-Puncte B perpendicular stehet; so ist o = x (§. 10. Opt.) Da nun bey E und F rechte Winckel sind (§. 18. Geometr.)/ so ist auch m = n (§. 95. Geom.)/ folgends EC = FC (§. 68 Geom.) W. Z. E.

Zusatz.

56. Wenn der Einfalls-Winckel gegeben ist/ so wießet ihr auch den Winckel o/ weil er mit ihm 9° machet. Wird nun ferner der halbe Diameter des Spiegels BC gegeben/ so könnet ihr die Weite des einfallenden Strahles von dem Centro EC (§. 34. Trig.) finden.

Der 7. Lehrsatz.

Fig. 10. 57. Wenn das Auge ausserhalb dem Diameter eines Hohl-Spiegels stehet/ so siehet es das Gesichte verkehret in der freyen Luft zwieschen dem Spiegel und dem Gesichte umb so viel kleiner und näher an dem Spiegel / ie weiter es von demselben weg ist.

Beweiß.

Es sey das eine Auge in F/ in C das Centrum des Spiegels; so wird der einfallende Strahl ED in F reflectiret (§. 10 Optic.) und ihr sehet den Punct E in M (§. 12) allso verkehret. Wiederumb das Auge sey in E/ so wird der einfallende Strahl FD in E reflectiret/ und ihr sehet F in L/ allso abermals verkehret. Das Bild demnach von EF ist umbgekehret in der freyen Lufft in LM zu sehen viel kleiner als EF. Auf gleiche Weise erhellet/ daß der Punct H in I und G in K gesehen wird und allso IK das verkehrete Bild von GH ist. Derowegen ist ferner klahr/ daß das Bild LM dem Spiegel näher sey/ wenn die Sache EF weit davon weg ist/ als das Bild IK/ wenn die Sache GH dem Spiegel näher ist; ingleichen weil IK grösser als LM (§. 177 Geom.)/ daß das Bild grösser sey/ wenn die Sache dem Spiegel nahe ist als wenn sie weit weg ist. W. Z. E.

Der 8. Lehrsatz.

58. **Wenn das Auge O im Diameter des Spiegels/ aber weiter als der halbe Diameter GC von dem Spiegel wegstehet/ und die Sache AB zwieschen dem Centro C und der Spiegel-Fläche/ aber weniger als den vierdten Theil des Diameters von ihr wegstehet; so er-** Fig. 11.

scheinet sie sehr groß hinter dem Spiegel und aufgerichtet.

Beweiß.

Der einfallende Strahl AF wird aus F in O und der Strahl BE aus E in O reflectiret (§. 10 Optic.) Ziehet aus dem Centro C den halben Diameter Ch/ so wird er/ wenn ihr ihn verlängert/ mit dem verlängerten reflectirten Strahle in H zusammen kommen. Demnach sehet ihr den Punct A in H (§. 12). Gleicher gestalt wird erwiesen/ daß ihr den Punct B in D sehet. Demnach ist DH das Bild von AB hinter dem Spiegel/ und zwar aufgerichtet/ auch viel grösser als die Sache selbst. W. Z. E.

Anmerckung.

59. Es sind zwar mehrere Fälle bey den Hohl-Spiegeln zu erwegen/ als ich angeführet habe. Allein weil in allen die Sache entweder gar nicht/ oder hinter/ oder vor dem Spiegel/ aufgerichtetet oder umbgekehret/ grösser oder kleiner als sie ist/ gesehen wird; so ist es denen Anfängern gnung/ wenn ich ihnen auch nur durch einige Fälle zeige/ daß alle diese Erscheinungen nach den Fundamental-Gesetzen der Catoptrick möglich sind.

Ende der Catoptrick.

Anfangs-Gründe Der Dioptrick.

Die 1. Erklährung.

1.

Die Dioptrick ist eine Wiessenschaft aller sichtbahren Dinge/ in so weit sie durch gebrochene Strahlen gesehen werden.

Die 1. Aufgabe.

2. Die Grösse der Refraction zu untersuchen/ welche die Strahlen leiden/ wenn sie aus der Luft in das Glaß und aus dem Glase in die Luft fahren.

Auflösung. Tab. I. Fig. 1. n. 1.

1. Lasset euch nach Keplers Exempel (Dioptr. l.1. prop. 3) einen gläsernen Würfel BCDEGFHI machen und ihn auf allen Seiten recht eben schleifen und polieren.
2. Setzet zwey wohl gehobelte Breter ABIN und NIPO rechtwincklicht zusammen. Die Höhe AN muß der Höhe des Würfels CH gleich/ die Breite NI aber etwas breiter als der Würfel seyn.
3. Setzet den Würfel an das aufgerichtete Bret BANI an und kehret es gegen die Son-

Sonne ; so wird ausser dem Glase der Schatten biß in ML/ in dem Glase aber nur biß in KQ fallen.

4. Da nun CL der einfallende Strahl und CK der gebrochene Strahl ist; so ist HCL der Inclinations-Winckel/ HCK der gebrochene Winckel und KCL der Refractions-Winckel (§. 18. Optic.) Derowegen weil euch in dem Triangel CHK und CHL die Seiten CH/ HK und HL gegeben werden/ massen ihr sie nach einem subtilen Maaß-Stabe messen könnet: so werdet ihr die Winckel HCK/ und HCL nach der 14 Aufgabe der Trigonometrie (§. 40 Trigon.) finden und/ wenn ihr HCK von HCL abziehet/ so bleibet auch der Winckel KCL übrieg. W. Z. F. W.

Tab. I. Fig. I. n. 2.

Der 1. Zusatz

3. Wenn der Strahl CL aus der Luft in das Glaß kommet/ so wird er in CK gegen das Perpendicul CH gebrochen.

Tab. I. Fig. I. n. 2.

Der 2. Zusatz.

4. Hingegen wenn der Strahl CK aus dem Glase in die Luft fähret/ so wird er in CL und demnach von dem Perpendicul CH weggebrochen.

Die 1. Anmerckung.

5. Ihr werdet befinden/ daß in allen Fällen der Sinus des Inclinations-Winckels HCL zu dem Sinu des gebrochenen Winckels HCK einerley Verhältnis hat: welches *Snellius* zu erst gefunden/ *Cartesius*

sius aber zu erst öffentlich gelehret (Dioptric. cap. 2. §.7. p. m. 88.) und wir unten in der Algebra ausführen wollen Wenn die Refraction aus der Luft in das Glaß geschiehet / so verhält sich nach dem Herrn *Nevvton* der Sinus des Inclinations Winckels zu dem Sinu des gebrochenen Winckels wie 300 zu 193/ das ist/ bey nahe wie 14 zu 9. Geschiehet aber die Refraction aus dem Glase in die Luft/ so ist dieselbe wie 193 zu 300/ das ist/ bey nahe wie 9 zu 14. Vid. *Molyneux* (Dioptricks part. 1. p. 4.) weil aber eben dieser *Nevvton* gefunden/ daß die Strahlen des Lichtes nicht alle auf einerley Art gebrochen werden (§. 63 Optic.); so ist solches Gesetze der Strahlen-Brechung nur von dem mittleren Lichte zuverstehen/ welches nemlich zwieschen der grösten und keinesten Refraction die mittlere leidet.

Die 2. Anmerckung.

6. **Kepler** suchte Anfangs die Proportion in den Winckeln und befand / daß / wenn der Inclinations-Winckel unter 30 Graden war / bey nahe der Strahl gegen das Perpendicul umb $\frac{1}{3}$ desselben gebrochen werde/ wenn er aus der Luft in das Glaß fähret; hingegen umb die Helfte desselben von dem Perpendicul/ wenn der Strahl aus dem Glase in die Luft gehet: worinnen ihm die meisten gefolget.

Die 3. Anmerckung.

7. Sonst hat *Nevvton* in seiner Opticks (part. 3. prop. 10 p. m. 73) angegeben / die Proportion der Sinuum des Inclinations-Winckels und des gebrochenen Winckels sey in der Luft wie 3851 zu 3850/ im Glase wie 31 zu 20/ im Regen-Wasser wie 529 zu 396/ im hoch rectificirten Spiritu Vini wie 100 zu 73/ im Baum-Oele wie 22 zu 15/ im Diamante wie 100 zu 41.

Die 2. Erklährung.

8. Ein erhabenes Glaß (Lens convexa) ist/ welches entweder auf beyden Seiten ein Stücke von einer Kugel-Fläche hat oder nur auf einer/ und auf der anderen platt ist.

Anmerckung.

9. Daher nennet man es ein Glaß von drey Schuhen/ oder saget/ es halte im Diameter drey Schuhe/ wenn die Kugel-Fläche/ von der es einen Theil hat/ im Diameter drey Schuhe hält u. s. w.

Die 3. Erklährung

10. Ein hohles Glaß (Lens concava) wird genennet/ welches entweder auf beyden Seiten/ oder nur auf einer ein Stücke von der inneren Fläche einer hohlen Kugel hat/ und auf der anderen platt ist.

Anmerckung.

11. Man nennet auch die hohlen Gläser von drey Schuhen im Diameter/ wenn die Kugeln/ auf deren äussere Fläche ihre Höhlung sich schiecket/ im Diameter drey Schuhe hält.

Der 1. Lehrsatz.

Tab. I. Fig. 2. 12. Wenn ein Strahl des Lichtes in ein plattes Glaß ABCD einfället/ und der Einfalls-Winckel EFN unter 30° ist; so ist der gebrochene Strahl OK hinter dem

dem Glase mit dem einfallenden Strahle LN parallel.

Beweiß.

Im Eingange in das Glaß wird der einfallende Strahl FN gegen das Perpendicul EF bey nahe umb $\frac{1}{3}$ des Inclinations-Winckels EFN gebrochen (§. 6). Derowegen ist KFG = EFM (§. 58 Geom.) = $\frac{2}{3}$ EFN und CFK = MFN (§. 58 Geom.) = $\frac{1}{3}$ EFN. Weil HI mit EG parallel ist/ so ist PKI = KFG (§. 92 Geom.) = $\frac{2}{3}$ EFM/ wie erwiesen worden. Nun ist OKP = $\frac{1}{2}$ PKI (§. 6) = $\frac{1}{3}$ EFN = CFK/ wie erwiesen worden/ und allso ist OQ mit LN parallel (§. 92 Geom.) W.Z.E.

Zusatz.

13. Derowegen bleiben die Strahlen nach der Refraction/ wie sie vor derselben waren: und allso müssen die Sachen durch ein plattes Glaß wie mit bloßen Augen gesehen werden/ nur daß sie in einem unrechten Orte erscheinen: denn N wird durch den Strahl OK in Q gesehen (§. 105 Optic.).

Der 2. Lehrsatz.

14. **Wenn ein Strahl des Lichtes DE mit der Axe IF parallel auf ein erhabenes und plattes Glaß ein fället; so wird er mit ihr in F hinter dem Glase bey nahe in der Weite seines Diameters vereiniget.** Tab. I. Fig. 3.

Be-

Beweiß.

Weil der Strahl DE auf die platte Fläche AB perpendicular fället; so gehet er ungebrochen biß in E: im Ausgange aber wird er dergestalt gegen die Axe IF gebrochen/ daß FEH = $\frac{1}{2}$ HEG (§. 6). Weil nun DH mit IF parallel ist/ so ist GEH = ECF und HEF = EFC (§. 92 Geom.)/ folgends ECF = 2 EFC. Wenn die Winckel nicht allzu groß sind/ so kan man ohne mercklichen Irrthum annehmen/ daß die Seiten sich wie die ihnen entgegen gesetzte Winckel verhalten (§. 33 Trigon.) Darumb ist FE = 2 CE und folgends FK bey nahe 2 CE. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

15. Da nun die Sonnen-Strahlen dem Augenschein nach parallel einfallen/ so werden sie auch mit einander in F vereiniget. Derowegen ist kein Wunder/ daß sie/ wenn das Glaß ein Stücke von einer grossen Kugel ist/ nicht allein alles anzünden/ was sich leicht anzünden lässet; sondern auch die härtesten Cörper schmeltzen.

Anmerckung.

16. Niemand hat grössere Brenn-Gläser verfertiget als der Hr. von Tschirnhausen: wie selbige in den Leipziger-Actis 1697 p. 414 & seqq. beschrieben werden. Denn er hat durch diese Gläser das nasse Holtz in einem Augenbliecke angezündet / das Wasser in einem kleinen Gefässe siedend gemachet/

Bley

Bley geschmoltzen/ eiserne Platten durchlöchert/ Ziegel und Steine in Glaß verwandelt/ Schwefel/ Pech und andere dergleichen Dinge unter dem Wasser geschmoltzen/ Holtz unter dem Wasser zu Kohlen gebrandt und andere dergleichen wunderbahre Würckungen mehr gethan. Es ist aber wohl zu mercken/ daß er hinter dem grossen Glase noch ein kleines Collectiv-Glaß gesetzet in der Weite/ daß es die von den großen durch die Refraction schon auf einen kleineren Raum zusammen gebrachte Strahlen alle fassen können: wodurch die Strahlen nicht allein geschwinder/ als sonst geschehen wäre/ vereiniget; sondern auch auf einen viel engeren Raum zusammen gebracht worden.

Der 2. Zusatz.

17. Wenn ihr in den Brenn-Punct F ein Licht setzet; so müßen die Strahlen nach der Refraction parallel seyn.

Der 3. Lehrsatz.

18. **Wenn ein Strahl PE in eine gläserne Kugel mit der Axe AB parallel unter 30° einfället/ so wird er mit ihr hinter der Kugel in F in der Weite des vierdten Theiles ihres Diameters vereiniget.** Tab. I. Fig. 4.

Beweiß.

Weil PH mit AB parallel ist/ so ist PEG = EBC (§. 92. Geom.) = $\frac{1}{3}$ FEP (§. 6). Nun ist BEC = FEG (§. 58 Geom.) = $\frac{2}{3}$ FEP (§. 6). Derowegen weil die Winckel E und B nicht allzugroß sind/ so ist CB = 2 EC (§. 33. Trigon.) / nemlich die Sinus nicht allzu grosser Winckel/ verhalten sich bey nahe wie die Winckel. Nun ist DLB = LCB + LBC (§.

100. Geom.) / folgends weil BL bey nahe so groß wie LC / vermöge dessen was erwiesen worden / ist LCB = LBC (§. 101. Geom.) = $\frac{1}{2}$ DLB. Es ist aber auch BLF = $\frac{1}{2}$ DLB (§. 6). Derowegen ist BLF = LBF / folgends LF = FB / (§ 101. Geom.). Da nun LFC = 2 LBF (§. 101. Geom.) = 2 LCB / wie erwiesen worden / so ist beynahe LF = $\frac{1}{2}$ LC = $\frac{1}{4}$ des Diameters / und dannenhero FM etwas kleiner als der vierdte Theil des Diameters: W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

19. Darumb kan man auch mit einer gläsernen Kugel brennen / wenn die Sonnen-Strahlen darauf fallen / und die Sache in der Weite des vierdten Theiles von dem Diameter der Kugel hinter sie gehalten wird.

Die 1. Anmerckung.

20. Wenn ihr eine hohle Kugel mit Wasser füllet / so könnet ihr sie auch als ein Brenn-Glaß brauchen. Allein weil die Refraction im Wasser anders als im Glase geschichet (§. 7); so hat der Brenn-Punct eine andere Weite von der Kugel / als erwiesen worden.

Der 2. Zusatz.

21. Wenn die Sachen weit weg sind / so fallen ihre Strahlen beynahe parallel ein. Und dannenhero werden alle Strahlen / die von einem Puncte herkommen / wieder in einem Puncte miteinander vereiniget. Solcher gestalt bilden sie die Sache hinter der Kugel in der Weite des Brenn-Punctes ab.

Die 2. Anmerckung.

22. In der That ist auch der Brenn-Punct so wol

der

der Kugel / als anderer erhabener Gläser nichts anders als das Bild der Sonnen. Derowegen wenn man bey einer Sonnen-Finsternis mit einem Brenn-Glase Holtz anzündet: so brennet sich das Bild der verfinsterten Sonne wie ein nicht völlig erleuchteter Mond ab: welches auch mit den Brenn-Spiegeln geschichet.

Die 3. Anmerckung.

23. Ihr habet bisher gesehen / wie man aus Keplers Proportion des Refractions-Winckels zu dem Inclinations-Winckel die Dioptrischen Lehrsätze erweisen kan. Ihr könnet aber auch durch Hülfe der Trigonometrie nach der wahren Proportion der Sinuum des Inclinations-Winckels und des gebrochenen Winckels den Brenn-Punct finden: wie *Molyneux* in seiner Dioptriks gethan. Darumb wil ich auch diese Methode durch die folgende Aufgabe erläutern

Die 2. Aufgabe.

24. **Wenn ein Strahl GH in ein Glaß EF / welches auf beyden Seiten erhaben ist / mit der Axe AN parallel einfället / den Punct F zu finden / in welchem der gebrochene Strahl FK mit der Axe vereiniget wird.** Tab. I. Fig. 5.

Auflösung.

Es müssen die halben Diameter CP und DO der beyden erhabenen Flächen EOF und EPF / in gleichen RH die Entfernung des Einfalls-Punctes H von der Axe AN gegeben werden.

1. In dem rechtwincklichten Triangel DRH könnet ihr aus den gegebenen Seiten RH u. DH den Winckel RDH (§. 40. Trigon.) und die Seite DR (§. 34. Trigon.) finden.

Weil nun LI mit AN parallel ist/ so ist R DH = DHI (§. 92. Geom.) = GHM (§. 85 Geom.). Demnach wießet ihr den Inclinations-Winckel.

2. Wenn ihr DR von CD abziehet/ so bleibet CR übrieg/ und könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel wie vorhin (§. 40. Trig.) den Winckel RCH = CHG (§. 58. Geom.) und die Seite CH finden.

3. Weil sich nun verhält wie 300 zu 319 so der Sinus des Winckels DHI zu dem Sinui DHN (§. 5); so könnet ihr den gebrochenen Winckel DHN finden/ folgends auch den Refractions-Winckel NHI (§. 18. Opt.)

4. Ziehet den Winckel CHG und NHI von 180 Graden ab/ so bleibet der Winckel CHK übrieg (§. 56 Geom.) und ihr könnet in dem Triangel CHK aus dem gegebenen Winckel H und den Seiten CH und CK den Inclinations-Winckel im Ausgange CKH = NKS (§. 58. Geom.) und den Winckel HCK finden (§. 37 Trigon.)

5. Ziehet abermal den Winckel HCK von HCD ab/ so bleibet KCT übrieg/ und weil sich verhält wie 193 zu 300 so der Sinus des Winckels NKS zu dem Sinui des Winckels TKN/ so könnet ihr auch den Winckel TKN finden; folgends wießet ihr TKS.

6. Ziehet ferner von TKS den Winckel TCK ab/ so bleibet der Winckel CTK übrieg (§. 100 Geom.) und ihr könnet in dem Triangel CKT die Seite CT finden (§. 34 Trig.)

7. End-

7. Endlich wenn ihr von CT den halben Diameter CP wegnehmet; so bekommet ihr PT. W. Z. F. W.

Der 1. Zusatz.

25. Wenn der Strahl unweit der Axe einfället/ und die Diecke des Glases PO in Ansehung des halben Diameters für nichts gehalten werden kan; so ist der Brenn-Punct T bey nahe den halben Diameter hinter dem Glase/ welches auf beyden Seiten gleich viel erhaben ist.

Der 2. Zusatz.

26. Derowegen sind auch die auf beyden Seiten erhabene Gläser Brenn-Gläser/ nur daß sie nicht so weit brennen/ wie die anderen/ welche auf einer Seite platt sind (§. 14. 15.).

Anmerckung.

27. Ich könte fortgehen/ und entweder aus der Keplerischen Proportion der Winckel erweisen/ nach was vor Gesetzen die Strahlen gebrochen werden/ wenn sie nicht parallel mit der Axe einfallen sondern vielmehr immer weiter von derselben abweichen/ ie weiter sie fortgehen: oder auch zeigen/ wie man aus der wahren Proportion der Sinuum den Punct durch Trigonometrische Rechnung finden könne/ darinnen in gedachtem Falle der Strahl mit der Axe vereiniget wird. Allein weil ich befürchte/ es dörfte diese Arbeit den Anfängern unangenehm fallen; so wil ich die übriegen Eigenschaften der Optischen Gläser nur durch die Erfahrung ausmachen. Welche aber Lust haben die Gesetze der Refraction in allen Fällen zu erkennen/ denen wird in der Algebra ein Gnügen geschehen.

Der 4. Lehrsatz.

28. Die Strahlen des Lichtes mögen

von einem Puncte einer Sache in ein Glaß/ welches entweder auf einer Seite platt/auf der anderen aber erhaben/oder auf beyden Seiten erhaben ist/ einfallen/ wie sie wollen; so werden sie alle wieder in einem Puncte mit einander vereiniget/wiewol die Strahlen/ so aus einander fahren / etwas weiter hinter dem Glase als die Parallel-Strahlen / und zwar mehr oder weniger / nachdem die Sachen mehr oder weniger nahe sind.

Beweiß.

Die Strahlen/welche in dem Durchgange durch ein Sphährisches Glaß gebrochen worden/bilden die Sache hinter dem Glase ab (§. 35. Opt.). Derowegen müssen sie von der Wand/darauf die Sache abgebildet wird/ auf eben eine solche Art reflectiret werden/als sie von der Sache selbst ausfliessen. Dieses aber kan nicht geschehen / als wenn die Strahlen/welche aus einem Puncte ausfliessen/ wieder in einem Puncte miteinander vereiniget werden. Solcher gestalt ist klahr/ daß die Strahlen des Lichtes/ welche von einem Puncte einer Sache auf ein Sphärisches Glaß einfallen/ wieder durch die Refraction in einem Puncte miteinander vereiniget werden: welches das erste war.

Es ist aber das Bild weiter hinter dem Glase als der Brenn-Punct / und zwar mehr oder weniger nachdem die Sachen mehr oder weni-

weniger nahe sind (§. 35. Opt.) Da nun die Strahlen in dem Orte der Abbildung mit einander vereiniget werden / wie erwiesen worden / und die Strahlen / so von einem Puncte einer nicht allzu weit entlegenen Sache kommen / aus einander fahren: so geschiehet ihre Vereinigung erst hinter dem Brenn-Puncte und weiter hinter demselben / wenn die Sache sehr nahe / als wenn sie etwas weiter weg ist: welcher das andere war.

Der 1. Zusatz.

29. Da nun die Parallel-Strahlen / wenn das Glaß auf einer Seite platt / auf der anderen erhaben ist / in der Weite des Diameters der erhabenen Fläche sich vereinigen / so müßen die Strahlen / welche immer weiter voneinander fahren / ie weiter sie fortgehen / in diesem Falle den Punct ihrer Vereinigung / oder den Ort des Bildes etwas weiter weg haben / als der Diameter ihrer erhabenen Fläche ist.

Der 2. Zusatz.

30. Wiederumb da die Parallel-Strahlen / wenn das Glaß auf beyden Seiten erhaben ist / in der Weite des halben Diameters ihrer erhabenen Flächen zusammen stoßen (§. 25); so müssen die Strahlen / welche auseinder fahren / in dem sie fortgehen / in solchem Falle den Ort des Bildes etwas weiter weg haben / als der halbe Diameter ihrer erhabenen Fläche ist.

Der 5. Lehrsatz.

31 Wenn ein Strahl des Lichtes in ein Glaß/welches entweder auf einer oder auf beyden Seitē hohl ist/mit der Axe parallel einfället/so werden die Strahlen von ihr weggebrochen/ und weichen nach der Refraction immer mehr von ihr ab/ie weiter sie fortgehen.

Beweiß.

Tab. II. Fig. 6. Weil der Strahl FG auf DE perpendicular fället / so gehet er bis in H ungebrochen durch das Glaß: in H aber wird er von dem Perpendicul CE gebrochen (§. 6)/ und allso aus HI in HK: welches das erste war.

Tab. II. Fig. 7. Wenn das Glaß auf beyden Seiten hohl ist/ so wird der Strahl LN im Eingange in N gegen das Perpendicul IS (§. 6.) und allso von der Axe AB aus NM in NQ; in dem Ausgange in O von dem Perpendicul KO (§. 6) und allso aus QO in OR abermals von der Axe A B weggebrochen. Derowegen muß er im̄er weiter von ihr weggehen; ie weiter er fortgehet: welches das andere war.

Der 1. Zusatz.

32. Es ist aus dem Beweise klahr/ daß der Strahl von der Axe weggebrochē werde/auch wenn er aus A in das Glaß gezogen wird/und allso schon vor der Refraction von ihr immer weiter abweichet/ie weiter er fort gehet. Derowegen muß er noch mehr von ihr abweichen/ nach der Refraction/als vor derselben.

Der

Der 2. Zusatz.

33. Dannenhero wird das Sonnen-Licht durch die Refraction in hohlen Gläsern geschwächet/ und sie können allso keine Brenn-Gläser abgeben; auch die Sachen in einem verfinsterten Gemache nicht abbilden/ wie die erhabenen Gläser.

Anmerckung.

34. Ihr könnet auch durch die Erfahrung lernen/ daß die Hohl-Gläser die Strahlen zerstreuen. Denn wenn ihr die Sonnen-Strahlen damit auffanget; so wird der helle Circul hinter dem Glase umb so viel grösser seyn/ ie weiter ihr hinter demselben ein weisses Papier haltet. Und werdet ihr finden/ daß die Hohl-Gläser destomehr die Strahlen zerstreuen/ je kleiner ihr Diameter ist.

Der 6. Lehrsatz.

35. **Wenn das Auge zwieschen einem erhabenen Glase AB und dem Orte des Bildes oder dem Brenn-Puncte F ist; so siehet es durch dasselbe die Sachen selbst/ aber grösser als sie sind.** Tab. II. Fig. 8.

Beweiß.

Denn wenn das Auge zwieschen dem Glase AB und dem Orte des Bildes F ist/ so sehet ihr den Punct C in der Linie FC/ weil er ungebrochen durchgehet als die Axe/ so auf beyde erhabene Flächen perpendicular fället. Hingegen den Punct D sehet ihr in der Linie dF durch das Glaß (§. 96 Optic.)

Derowegen sehet ihr CD unter dem Winckel CFd; da ihr sonst CD ohne das Glaß unter dem Winckel CFD sehen würdet. Da nun der Winckel CFd grösser ist als CFD; so müssen die Sachen durch das Glaß grösser zu seyn scheinen als sie mit blossem Auge gesehen werden (§. 74. Optic.) Da aber der Strahl von dem Puncte D zur Rechten ins Auge fället/ gleich als wenn das Glaß nicht da wäre; so müsset ihr auch die Sache recht und nicht verkehret sehen. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

36. Je näher der Punct F hinter dem Glase ist/ je grösser wird der Winckel CFd/ und je grösser erscheinet CD durch das Glaß. Da nun der Punct F immer näher dem Glase kommet; je mehr der halbe Diameter der erhabenen Fläche abnimmet; so vergrössern auch die Gläser mehr/ wenn sie von einer kleinen Kugel/ als wenn sie von einer grossen sind.

Der 2. Zusatz.

37. Derowegen brauchet man zu den Vergrösserungs-Gläsern die kleinesten Sphärischen Gläser / die man haben kan: ja so kleine Kügelein/ welche kaum die Grösse eines Hierse-Körnleins haben.

Der 3. Zusatz.

38. Ingleichen ist klahr/ daß die Gläser/ so auf beyden Seiten erhaben sind/ mehr ver-

vergrössern als die nur auf einer Seite erhaben sind: unerachtet diese ein grösseres Bild auf dem Papiere formieren als jene.

Anmerckung.

39. Wenn ihr das Auge hinter F haltet/ so fallen die Strahlen verkehret hinein/ und daher ist es nicht Wunder/ daß auch die Sachen verkehret gesehen werden.

Der 7. Lehrsatz.

40. **Durch ein hohles Glaß erscheinen die Sachen recht/nicht verkehret/aber viel kleiner als sie sind.**

Beweiß.

Es sey das Auge in F und sehe ohne Glase AB unter dem Winckel AFB. Weil durch die Refraction in hohlen Gläsern die Strahlen weiter auseinander gebracht werden/ so kan der Strahl BD nicht mehr in F kommen/ sondern ein anderer BE/ durch welchen der Punct B von dem Auge in G gesehen würde. Und allso sehet ihr B in b/ A aber in A weil der Perpendicular-Strahl AF nicht gebrochen wird/ folgends AB unter dem Winckel AFb. Da nun dieser kleiner ist als AFB; so muß auch durch das Glaß AB kleiner aussehen als mit blossen Augen: welches das eine war. Tab. II. Fig. 9.

Da nun aber die Strahlen/ welche in einem Hohl-Glase gebrochen werden/ kein Bild formiren (§. 33); so sehet ihr durch dasselbe

selbe die Sache selbst und dannenhero nicht verkehret/ sondern recht: welches das andere war.

Die 4. Erklährung.

41. **Ein Fern-Glaß (Tubus) wird genennet ein Optisches Instrument/ dadurch man in die Ferne sehen kan.**

Anmerckung.

42. Es gedencket *Johannes Baptista Porta*, ein Neapolitaner/ in seiner Magia naturali (die er 1589 herausgegeben) lib. 17 c. 10 der Fern-Gläser; denn er schreibet davon allso: Si utramque (lentem concavam & convexam) recte componere noveris, & longinqua & proxima majora & clara videbis. Allein sie sind doch erst eine gute Zeit hernach in Holland gemacht worden. Einige schreiben die erste Erfindung einem Brillen-Macher zu Middel-Burg in Seeland/ **Johann Lippersheim**; noch andere dem *Jacob Metio* einem Brillen-Macher in Holland/ des berühmtem Professoris Matheseos zu Franeqver **Adrian** *Metii* Bruder; noch andere dem *Gallilæo* zu; wie wol dieser letztere in seinem Nuncio sidereo selbst gestehet/ er sey durch den Ruf da auf gebracht worden/ daß ein Teutscher ein Instrument erfunden hätte/ da man durch einige Gläser die weiten Sachen so gut/ als wenn sie nahe wären/ sehen könte. *Petrus Borellus* in seinem Buche de Vero Telescopii inventore c. 12 meinet es sey ein anderer Brillen-Macher zu Middelburg **Zacharias Johnson** A. 1590 zu erst von ohngefehr darauf kommen. **Lippersheim** hätte es durch Versuchen nachgemacht und den *Metium* gelehret. *Gallilæus* und in unserem Teutschlande *Simon Marius*

rius haben die Fern-Gläser zu erst zur Betrachtung des Himmels gebrauchet; daher ist es auch kommen/ daß man die erste Art der Fern-Gläser die **Gallilääanischen Fern-Gläser** zu nennen pfleget: wie wol sie auch viele **die Holländischen** heissen/ weil sie daselbst zu erst häufig gemacht worden.

Die 5. Erklährung.

43. **Das Glaß/ welches gegen die Sache gekehret wird/ nennet man das Objectiv-Glaß; die anderen aber/ welche gegen das Auge stehen/ die Augen-Gläser.**

Die 3. Aufgabe.

44. Ein Gallilääanisches oder Holländisches Fern-Glaß zu machen.

Auflösung.

1. Umb eine hölzerne Welle/ deren Diameter der Breite des Objectiv-Glases beynahe gleichet/ leget ein schwartz gefärbetes Papier/ und kleistert es zusammen/ damit es eine Röhre wird. Darüber kleistert noch viel anderes Papier nach dem die Röhre diecke seyn sol und oben überziehet sie mit Türckischem Papiere. Wenn die eine Röhre trocken ist/ so machet über diese noch eine andere auf die vorige Weise: und über die andere noch eine dritte u. s. w. biß die Röhre zu dem Fern-Gla-

se

se lang gnung wird/ wenn man die Stücken auseinander ziehet. Ihr könnet auch die Stücke der Röhren aus Blech machen/ wenn eines über dem anderen zusammen gelöhtet wird: oder auch an stat des mittleren Papieres/ so über das schwartze gekleistert wird/ Pantoffel-Holtz nehmen und es oben an stat des Türckischen Papieres mit Pergament überziehen.

2. Wenn die Röhre auf die erste und dritte Art gemachet worden; lasset von dem Drechsler für jede eine Einfassung drehen/ damit die kleinen Röhren niemals gantz in die Weiten fahren und ihr Verdruß davon habet/ wenn ihr die Röhre des Fern-Glases ausziehen wollet.

3. An das eine Ende der Röhre schraubet das in Holtz eingefassete Objectiv-Glaß ein in die daselbst eingeleimete Schrauben-Mutter: welches ein Stücke von einer grossen Kugel und entweder an einer oder auf beyden Seiten erhaben seyn sol/ und dannenhero das Bild weit hinter sich wierfet (§. 14. 25).

4. An das andere Ende der Röhre schraubet auf gleiche Weise das Augen-Glaß ein/ welches auf einer Seite platt/ auf der anderen hohl ist und zwar die Höhlung nach einer kleinen Kugel-Fläche hat.

Wenn ihr die Röhre so aus einander ziehet/ daß das Augen-Glaß noch vor dem Bilde

des

des Objectiv-Glases zustehen kommet; so werdet ihr weit entlegene Sachen dadurch in der Nähe und vergrössert sehen können: welches man verlangete.

Beweiß.

Die Strahlen des Lichtes/welche auf das Objectiv-Glaß fallen/ werden von demselben dergestalt gebrochen/daß sie in der Weite entweder des Diameters oder halben Diameters ihrer erhabenen Fläche wieder in einem Puncte zu sammen kommen würden/ wenn sie von einem ausgangen sind/ wo ihr nicht durch ein anderes Glaß solches hindertet (§. 14. 25). Da ihr nun/ ehe diese Vereinigung geschiehet/ein Hohl-Glaß darzwieschen setzet; so fallen die Strahlen/ die von einem Puncte herkommen in dasselbe so viel schiefer ein/ je weiter das Objectiv-Glaß weg ist/ das ist/ je von einer grösseren Kugel-Fläche seine Rundung ist. Derowegen werden sie in dem Durchgange durch das Hohl-Glaß umb so viel weiter aus einander gebracht/ je kleiner der Diameter der Höhlung ist (§. 35) und fallen nicht anders in das Auge als wenn sie von einer grossen in der Nähe gelegenen Sache herkämen: folgends müssen sie auch die Sache im Auge als groß und nahe gelegen abbilden. Solcher gestalt sehet ihr durch dieses Fern-Glaß die

weit

weit entlegenen Sachen groß und als in der Nähe. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

45. Je mehr die Strahlen auseinander gebracht werden/ je grösser erscheinet die Sache. Es kan aber das Auge umb einen so viel geringeren Theil der Strahlen fassen. Dannenhero siehet es durch ein Holländisches Fern-Glaß einen desto geringeren Theil von der Sache/ je grösser es dieselbe siehet.

Der 2. Zusatz.

46. Wenn nun die Strahlen nach der Refraction nicht parallel sind/ sondern immer weiter auseinander gehen; so kan das Auge einen geringeren Theil derselben fassen/ wenn es weit hinter demselben weg ist/ als wenn es dem Augen-Glase sehr nahe ist. Dannenhero siehet es desto weniger von der Sache/ je weiter es von dem Augen-Glase weggehalten wird.

Der 3. Zusatz.

47. Je von einer grösseren Kugel demnach das Objectiv-Glaß und je von einer kleineren das Augen-Glaß ist/ je weniger wird von der Sache gesehen/ weil beydes zu ihrer Vergrösserung hielfet (§. 45).

Die 1. Anmerckung.

48. Es pfleget zugeschehen/ daß durch ein Gallilääniſches Fern-Glaß alles dunckel aussiehet/ wenn das Objectiv-Glaß von einer sehr grossen Kugel und

das

das Augen Glaß von einer gar zu kleinen ist. Denn weil die Strahlen gar zu sehr auseinander gebracht werden/ fallen allzuwenige in das Auge. Darumb muß zwieschen dem Objectiv- und Augen - Glase eine geschickte Proportion erhalten werden *Dechales* (Dioptr. lib. 2. prop. 45. f. 711. Tom. 3. Mundi Mathem.) mercket an/ es sey für gut befunden worden/ daß wenn das Objectiv-Glaß die Sache 6 Zoll hinter sich abbildet/ das Augen-Glaß auf einer Seite platt/ auf der anderen hohl sey / und eine Linie über einen Zoll im Diameter habe. Doch setzet er hinzu / er hielte vor beßer/ wenn das Augen-Glaß auf beyden Seiten hohl sey/ und im Diameter $1\frac{1}{2}$ Zoll habe: in welchem Falle die Länge des Fernglases $4\frac{1}{2}$ Zoll seyn würde. *Hevelius* (in Prolegomenis Selenographiæ cap. 2. f. 12) giebt folgende Proportions an. Wenn die Länge des Fernglases oder seiner Röhre 1 Schuh ist/ so ist das Objectiv-Glaß auf beyden Seiten erhaben/ und im Diameter 4''/ das Augen-Glaß auf beyden Seiten hohl und im Diameter $4\frac{1}{2}$ Zoll. Wenn die Länge 2 Schuhe ist/ so ist das Objectiv-Glaß auf beyden Seiten erhaben und im Diameter 5/ das Augen-Glaß hohl / und im Diameter $5\frac{1}{2}$ Zoll. Wenn ihr zu diesem Augen-Glase ein Objectiv-Glaß nehmet so auf beyden Seiten erhaben / und im Diameter 8' hält/ so ist die Länge des Fern-Glases $3\frac{1}{2}$ Schuh: nehmet ihr ein Objectiv-Glaß von 10 Schuhen dazu / so wird die Länge bis 4 Schuhe. Ein Objectiv - Glaß von 12 Schuhen giebt mit selbigem Augen - Glase ein Fern-Glaß über 5 Schuhe lang. Diese letztere Proportion recommandiret er für anderen f. 13/ wenn man ein gutes Fernglaß sonderlich zu Betrachtung des Himmels haben wil. Wollet ihr das Objectiv-Glaß auf einer Seite platt machen/ so wird das Fernglaß bis 11 Schuhe lang werden/ und noch mehr vergrössern. (§. 47).

Die 2. Anmerckung.

49. Unerachtet diese Ferngläser die Sachen nicht allein deutlich / groß und aufgerichtet vorstellen; so hat man doch zu Astronomischen Betrachtungen des Himmels andere verfertiget / weil man zu wenig auf einmal durch die Galliläanischen sehen kan. Und machet man heutezu tage kein Galliläanisches Fernglaß über 4 bis 5 Zoll lang.

Die 4. Aufgabe.

50. **Ein Astronomisches Fernglaß zu machen.**

Auflösung.

1. Machet eine Röhre / die ihr aus einander ziehen könnet / wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 44).
2. Setzet darein ein Objectiv-Glaß / welches entweder auf beyden Seiten erhaben / oder nur auf einer erhaben auf der andern platt ist / und einen großen Diameter hat.
3. An das andere Ende der Röhre befestiget ein Augen-Glaß / welches von einer kleinen Kugel / und zwar auf beyden Seiten erhaben ist.

Wenn ihr die Röhre so ausziehet / daß die Brennn-Puncte beyder Gläser zusammen stoßen; so werdet ihr die Sache groß / nahe und verkehret sehen.

Beweiß.

In dem Brenn-Puncte bildet sich die Sache umb so viel grösser ab / ie von einer grösseren Kugel das Objectiv-Glaß ist / aber verkeh-

kehret/ weil die Strahlen von weit entlegenen Sachen gleichsam pararallel einfallen. (§. 21.) Da ihr nun durch das Augen-Glaß dieses Bild sehet; so muß euch die Sache verkehret erscheinen / und nicht weiter von dem Auge / als der Brenn-Punct des Augen-Glases ist/ das ist/ in der Weite seines halben Diameters: welches das erste war.

Die beyden äusersten Strahlen von diesem Bilde im Brenn-Puncte werden umb so viel näher hinter dem Augen-Glase zusammen gebracht/ ie kleiner sein Diameter ist/ und daher siehet man es unter einem grösseren Winckel als die Sache mit bloßem Auge würde gesehen werden/ und zwar unter einem so viel grösseren/ ie kleiner der Diameter des Augen-Glases ist. Darumb muß die Sache vergrössert werden/ und zwar umb so viel mehr ie größer der Diameter des Objectiv-Glases/ und ie kleiner der Diameter des Augen-Glases ist. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

51. Wenn ihr hinter das erste Augen-Glaß/ ehe die Strahlen sich durchschneiden/ noch ein ander Augen-Glaß setzet; so erhaltet ihr dadurch daß die Strahlen noch eher einander durchschneiden / und das Bild im Brenn-Puncte unter einem noch grösseren Winckel gesehen wird.

Die 1. Anmerckung.

52. Man brauchet aber zwey Augen-Gläser / weil

man dadurch einen grösseren Theil sehen kan/ als durch eines. Allein weil die Gläser nicht alle Strahlen durchlassen/ indem sie einen guten Theil derselben reflectiren; so machen viele Gläser die Sache dunckel.

Der 2. Zusatz.

53. Weil ein grösseres Bild in einer geringeren Weite formieret wird/ wenn hinter einem erhabenen Glase ein Hohl-Glaß gesetzet wird; so könnet ihr / wenn das Objectiv-Glaß von einer nicht allzugroßen Kugel ist/ ein auf beyden Seiten hohles Glaß in die Röhre zwieschen das Objectiv- und Augen-Glaß setzen/ und aus drey Gläsern das Fernglaß machen/ welches soviel thun wird als ein anderes/ darinnen das Objectiv-Glaß von einer viel grösseren Kugel ist.

Die 2. Anmerckung.

54. Die Hohl-Gläser pflegen die Strahlen sehr zu zerstreuen/ sonderlich wenn ihr Diameter klein ist. Derowegen geschiehet es gar leichte/ daß man durch dergleichen Fernglaß/ als erst beschrieben worden / die Sachen nicht helle und deutlich gnung sehen kan. Und habet ihr die Hohl-Gläser / die einen allzu kleinen Diameter haben/ zu vermeiden.

Die 3. Anmerckung.

55. Es muß auch in dem Astronomischen Fernglase eine gnaue Proportion zwieschen dem Objectiv- und Augen-Glase gehalten werden. *Dechales* (Dioptr. lib. 2. prop. 21. f. 699. Tom. 3. Mund. Mathem.) errinnert/ er habe für gut befunden/ wenn ein Objectiv-Glaß von $2\frac{1}{4}$ Schuhen ein Augen-Glaß von $1\frac{1}{2}$ Zollen; ein Objectiv-Glaß von 8 Schuhen ein Augen-Glaß von 4 Zollen; ein Objectiv-Glaß aber von 10 Schuhen ein Augen-Glaß von $4\frac{1}{2}$ Zollen habe. In

dem ersten Falle ist der Diameter des Objectiv-Glases zu dem Diameter des Augen-Glases / wie 18 zu 1; in dem andern wie 24 zu 1; in dem dritten wie 80 zu 9. *Hugenius* hat wahrgenommen / daß / wenn der Diameter des Objectiv-Glases 30 Schuhe hält / der Diameter des Augen-Glases $3\frac{3}{10}$ Zolle oder 330 Hundert-Theilgen eines Zolles haben müße. Er giebet aber in seiner Dioptrica (prop. 46. p. 210 Opusc. posthum.) folgende Regel an / nach welcher ihr den Diameter des Augen-Glases jederzeit finden könnet / wenn euch der Diameter des Objectiv-Glases gegeben wird. Multipliciret nemlich die Schuhe / welche die Länge des Objectiv-Glases andeuten durch 3000; aus dem Product ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 90. Arithm.) Dividiret sie durch 10 und addiret zu ihr den Qvotienten / so zeiget die Summe die Länge des Diameters von dem Augen-Glase in Hundert-Theilgen an. Es sey Z. E. der Diameter des Objectiv-Glases 10 Rheinländische Schuhe.

```
 3000            1 2 7
   10           2 6.1|8.1
 ------         3|00|00( 173 ( 17
 30000          27|4 3   110  173
                3                ---
                                 190
```

Diameter des Augen-Glases.

Die 4. Anmerckung.

56. *Hevelius* (in Prolegom. Selenograph. f. 16) verwierft nicht ohne Grund die Röhren / so aus Papiere zusammen gekleistert werden. Denn im feuchten Wetter ziehen sie die Feuchtigkeit an sich / im trockenen schwinden sie. Daher laßen sie sich in jenem nicht wohl ausziehen; in diesem stecken die verschiedenen Züge nicht feste gnung in einander. Dadurch aber wird zugleich gehindert / welches das meiste ist / daß

die Gläser einander parallel bleiben/ und werden daher die Sachen nicht gnau gnung abgebildet. Da nun in großen Ferngläsern die Röhren aus Bleche zu schweer sind; so ziehet Hevelius die aus festem und trockenem Holtze verfertigten Röhren allen anderen vor.

Die 5. Anmerckung.

57. Wenn die Ferngläser nicht über 18 Schuhe sind; so laßet eine Rinne von Holtz machen / darein die Röhre geleget wird/ damit sie sich nicht krümmen kan/ und henget sie vornen mit einem Striecke an einen Mastbaum/ doch so daß ihr damit an einer Rolle die Rinne mit dem Fernglase nach Belieben erhöhen und niederlaßen könnet. Hinten aber leget sie auf ein Stativ/ welches ihr höher und niedrieger schrauben könnet/ nachdem es die Umbstände erforderen. Wenn die Röhre nicht über 10 Schuhe hält / kan die Rinne mit einer Kugel/ wie das Geometrische Meß-Tischlein in das Stativ eingesetzet werden/ damit ihr das Fernglaß nach erforderten Umbständen mit der Hand erhöhen und niederdrücken könnet. Allein die Ferngläser so über 20 und mehrere Schuhe sind/ bis über 30/ ja 40/ 50/ 60 u. s. w. laßen sich auf solche Art nicht wohl regieren. Es hat sich *Hevelius* (Machin. Coeleſt. part. I. c. 19. f. 387. & ſeqq.) viel Mühe gegeben zu zeigen/ wie man so lange Ferngläser beqvem regieren solle. Absonderlich beschreibet er eine Manier für die Ferngläser von 60/ 70 bis 140 Schuhen (c. 20 & 21 f. 391 & ſeqq.) Dergleichen er sich sonderlich in dem letzteren glücklich bedienet. Ihr werdet aber finden/ daß **Hevels** Anschläge kostbahr und mühsam auszuführen sind. Derowegen hat *Hugenius* sehr wohl gethan / da er uns von allen diesen weitläuftigen und kostbahren Gerüsten befreyet/ als er in seiner Aſtroſcopia Compendiaria Tubi Optici molimine liberata (Hagæ Comitum 1648. in 4.) gezeiget/ wie man die Röhren von den Ferngläsern wegschaffen könne/ oh-

ne

ne daß bey nächtlicher Weile (denn man brauchet bloß lange Ferngläser zu Betrachtung der Sterne) der Einfall frembdes Lichtes hinderlich falle. Ihr findet die gantze Kunst auch in den Leipziger-Actis A. 1684. p. 563. & seqq. so umbständlich als in dem kleinen Hugenianischen Wercklein selbst beschrieben.

Die 5. Aufgabe.

58. **Ein Fern-Glaß zu machen/ welches die Sachen aufgerichtet vorstellet/ wie sie sind.**

Auflösung.

1. Bereitet eine Röhre/ wie in der 3 Aufgabe (§. 44).
2. Setzet darein ein Objectiv-Glaß/ so entweder auf beyden oder nur auf einer Seite erhaben und auf der anderen platt ist und einen grossen Diameter hat.
3. Setzet ferner darein drey Augen-Gläser in der Weite ihrer Brenn-Puncte von einander: die alle beyderseits gleich viel erhaben sind und einen kleinen Diameter haben.

So ist geschehen/ was man verlangete.

Beweiß.

Weil das Bild des Objectiv-Glases in dem Brenn-Puncte des ersten Augen-Glases stehet; so sind die Strahlen nach der Refraction in ihm parallel (§. 17.) und formieren in dem Brenn-Puncte des anderen Augen-Glases ein Bild/ so recht stehet. Da nun das dritte Augen-Glaß zu diesem Bilde

gesetzet wird/ wie in dem Astronomischen Fern-Glase das Augen-Glaß zu dem Bilde des Objectiv-Glases; so müsset ihr hier/ wie dorten/ das in seinem Brenn-Puncte stehende Bild sehen. Solcher gestalt sehet ihr die Sachen aufgerichtet und so nahe bey euch/ als der Brenn-Punct des letzten Augen-Glases von eurem Auge weg ist. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

59. Man nimmet drey Augen-Gläser zu dergleichen Fern-Glase/ damit man viel auf einmal sehen kan/ welches in dem Astronomischen/ sonderlich aber in dem Galliläanischen Fern-Glase nicht geschiehet. Zwar kan man auch durch zwey Augen-Gläser dieses erhalten/ daß allso zu dem gantzen Fern-Glase nur drey Gläser kommen: allein die Sachen bekommen Farben und umb den Rand der Eröfnung des Fern-Glases werden die geraden Linien in krumme verwandelt. Einige nehmen vier und mehrere Augen-Gläser dazu: allein dadurch müssen die Sachen sehr dunckel werden/ in dem wegen der Reflexion in dem Durchgange durch jedes Glaß die Zahl der Strahlen vergeringert wird. Derowegen ist unter allen Fern-Gläsern/ die man auf der Erde brauchen kan keines besser/ als das drey Augen-Gläser hat / wenn man nicht einen Spiegel mit zu Hülfe nehmen wil: wovon bald ein mehreres.

Die 2. Anmerckung.

60. *Dechales* (Dioptr. lib. 2 prop. 24. cor. 1. f. 702 Tom. 3 Mund. Mathem.) hält für gut/ daß/ wenn der Brenn-Punct des Objectiv-Glases $2\frac{1}{4}$ Schuhe von ihm weg ist/ der halbe Diameter von jedem Augen-Glase bey nahe zwey Zoll sey.

Die

Die 3. Anmerckung.

61. Wenn ihr das Fern-Glaß mit 4 Gläsern stellen wollet; so nehmet anfangs nur die zwey Theile der Röhre/ darinnen das Objectiv- und erste Augen-Glaß ist/ und ziehet ihn so weit auseinander/ biß ihr die Sache/ worauf ihr ihn gerichtet/ deutlich sehen könnet. Eben dieses thut mit dem anderen Theile/ in welchem die beyden letzten Augen-Gläser zu finden. Endlich stecket beyde Theile der Röhre wieder in einander und verschiebet die engere in der weiteren so lange/ biß ihr die Sache abermals deutlich sehen könnet. Man suchet lieber auf solche Weise die Fern-Gläser zustellen/ als nach der gegebenen Regel in der Auflösung: weil nicht allein nach verschiedener Weite der Sachen/ nach denen man siehet/ sondern auch nach Beschaffenheit des Auges/ welches durchsiehet/ die Gläser ihre Weite von einander etwas verändern müssen. Hieraus sehet ihr zugleich/ warumb die Fern-Gläser Röhren haben/ die man aus einander ziehen kan: welches sonst auch dazu dienet/ daß man sie in einen kleinen Raum bringen kan/ wenn man wil/ oder es nöthig hat.

Zusatz.

62. Wenn ihr die zwey mittleren Augen-Gläser wegnehmet; so bekommet ihr ein Astronomisches Fern-Glaß.

Die 6. Aufgabe.

63. **Ein anderes Fern-Glaß zu machen/ welches alles/ so dadurch gesehen wird/ recht vorstellet.**

Auflösung.

1. Machet ein Astronomisches Fern-Glaß/ nach der 4 Aufgabe (§. 50).
2. Polieret einen platten stählernen Spie-

gel (§. 39 Catoptr.) dessen Peripherie Elliptisch oder Oval ist/ in der Länge eines Zolles/ und schliesset ihn dergestalt in die Röhre hinter dem Augen-Glase ein/ daß die Axe des Fern-Glases mit ihm einen Winckel von 45° machet.

So werdet ihr in dem Spiegel die Sache von eben der Grösse sehen/ als sie sonst durch das Fern-Glaß zu erscheinen pfleget (§. 10 Catoptr.)

Anmerckung.

64. *Hugenius* (Dioptr. prop. 52. p. 189.) hält dieses Fernglaß für viel besser/ als welches aus 4 Gläsern zusammen gesetzet worden. Man brauchet aber lieber einen stählernen/ als einen gläsernen Spiegel/ weil die gläsernen die Strahlen doppelt reflectiren. Doch muß der stählerne recht helle polieret seyn.

Die 7. Aufgabe.

65. **Wie viel ein Fern-Glaß die Sachen vergrössere/ zu erforschen.**

Auflösung.

1. Theilet einen höltzernen Stab in gleiche Theile/ streichet ihn mit einer hellen Farbe an und setzet ihn etwan 100 Schritte von euch/ damit ihr ihn noch mit blossen Augen deutlich sehen könnet.
2. Mit dem einen Auge sehet nach diesem Stabe durch das Fern-Glaß/ mit dem andern aber bloß; rücket aber das Fern-Glaß so lange/ biß die Ende der beyden Erscheinungen zu sammen treffen.

So werdet ihr sehen/ wie viel Theilen des Bildes/ so durch das Fern-Glaß erscheinet/ der gantze Stab gleich ist/und folgends wissen/wie viel euer Fern-Glaß im Diameter die Sachen vergrossert.

Der 1. Zusatz.

66. Weil die Circul sich verhalten wie die Qvadrate/ und die Kugeln wie die Cubi ihrer Diametrorum (§. 160. 226 Geom.); so könnet ihr ferner leicht finden/ wie viel mal die Fläche/ ingleichen wie viel mal der Cörper selbst vergrössert werde.

Die 1. Anmerckung.

67. Es sey z. E. der Stab in 60 Theile eingetheilet/ und durch das Fernglaß sehet ihr 3 Theile so groß als den gantzen Stab/ so vermehret es den Diameter zwantzigfach/ und allso die Fläche vier hundertfach/ den Cörper acht tausendfach.

Die 2. Anmerckung.

68. Ihr könnet auch mit dem Zahne in seinem Oculo Artificiali (fund. 2. syntagm. 3. c. 14. f. 411) an stat des Stabes die obere Reihe der Ziegel auf dem Dache eines Hauses annehmen/ und zu sehen/ wie viel Ziegel durch das Fernglaß so groß als die gantze Reihe aussehen.

Der 2. Zusatz.

69. Durch diese Aufgabe werdet ihr finden/ daß der Diameter einer Sache/ wie sie durch das Fern-Glaß gesehen wird/ sich verhalte zu dem Diameter derselben/ wie sie mit blossen Augen gesehen wird/wie die Weite

te des Brenn-Punctes von dem Objectiv-Glase zu der Weite des Brenn-Punctes von dem Augen-Glase.

Die 3. Anmerckung.

70. Dieses haben *Molyneux* (Dioptr. part. I. prop. 53. p. 162. & seqq.) und *Hugenius* (in Dioptr. prop. 49. p. 175. 176 Opusc. posthum.) Geometrisch erwiesen. Im Galiläanischen Fernglase hat zwar das Augen-Glaß keinen Brenn-Punct. Ihr dörfet aber an stat der Weite des Brenn-Punctes nur den halben Diameter des Hohl-Glases annehmen: so könnet ihr den andern Zusatz auch daselbst anbringen.

Der 3. Zusatz.

71. Also vergrösseren zwey Fern-Gläser gleichviel/ wenn die Objectiv-Gläser zu den Augen-Gläsern einerley Verhältnis haben.

Die 4. Anmerckung.

72. Ihr soltet meinen/ daß/ weil die Vergrößerung einig und allein von der Proportion des Objectiv-Glases zu dem Augen-Glase herrühret/ zwieschen kleinen Gläsern aber eben die Proportion seyn kan/ die man zwieschen grossen hat/ alle die Mühe vergebens sey/ welche man auf große Objectiv-Gläser wendet/ zumal da die Ferngläser dadurch übermäßig lang werden/ und im Gebrauch vielen Verdruß machen. Allein es dienet zur Nachricht/ daß ihr nicht wohl zwieschen kleinen Gläsern eben die Verhältnisse in acht nehmen könnet/ die sich in großen anbringen laßen/ wenn in beyden Fällen die Sache helle und ohne Farben erscheinen sol. Z. E. zu einem Objectiv-Glase von 12 Schuhen wird ein Augen-Glaß von 3 Zollen erfordert. Nach dieser Proportion käme für ein Objectiv-Glaß von 24 Schuhen ein Augen-Glaß von 6 Zollen. Es kan aber wol ein kleineres von 5 oder 4 Zollen dazu geschickt seyn. Und darumb werdet ihr

durch

durch das Objectiv-Glaß von 24 Schuhen mehr als durch das von 12 Schuhen vergrößern können. Nemlich ein Objectiv-Glaß von viel Schuhen kan zu seinem Augen-Glase eine geringere Verhältnis haben / als ein Objectiv-Glaß von wenigeren. Uber dieses weil die Objectiv-Gläser von vielen Schuhen ein grösseres Bild formieren/ als die von wenigen (§. 35. Optic.); so ist es auch kein Wunder / daß die Sachen durch Ferngläser mit großen Objectiv-Gläsern deutlicher als durch andere mit kleineren gesehen werden.

Die 6. Erklährung.

73. **Durch die Bedeckung verstehen wir den Ring/ der an dem Objectiv-Glase bedecket wird / damit keine Strahlen dadurch in das Fern-Glaß kommen können. Hingegen die Eröfnung ist ein Circul/ welcher mitten in dem Objectiv-Glase offen bleibet/ damit die Strahlen dadurch in die Röhre fallen können.**

Die 1. Anmerckung.

74. Es hat die Erfahrung bey dem Gebrauche der Ferngläser gelehret / daß die Verdeckung sehr verschieden ist/ nicht allein nach der Länge der Ferngläser sondern auch nach dem verschiedenen Lichte der Sachen/ die man dadurch klahr und deutlich sehen wil. Z. E. eine andere Verdeckung wird für die Erd-Cörper/ eine andere für die Himmels-Cörper erfordert / und unter diesen ist die Bedeckung anders für den Mond und Jupiter/ als für die Venus oder auch die Fixsterne.

Die 2. Anmerckung.

75. Die Bedeckung wird nicht allein darumb erfor-

fordert / daß weder zuviel noch zu wenig Strahlen in das Fernglaß fallen / und allso die Sache recht helle erscheine; sondern es ist auch zu bedencken / daß die Strahlen, welche von der Axe zu weit und dabey sehr schief einfallen / nicht mit den andern / die der Axe näher sind / in einem Puncte vereiniget werden: wodurch die Sache undeutlich wird. Ihr könnet dieses durch folgende Erfahrung lernen. Haltet etwas sehr nahe für das Auge / so wird es undeutlich aussehen. Hingegen in unveränderter Weite der Sache / die ihr sehet / schiebet vor das Auge ein Papier mit einem subtilen Löchlein / daß ihr mit einer Nadel hinein gestochen. Alsbald werdet ihr die Sache deutlich sehen.

Die 8. Aufgabe.

76. **Die rechte Bedeckung zu einem Fern-Glase zu finden.**

Auflösung.

1. Schneidet in der Grösse eures Objectiv-Glases verschiedene Scheiben aus schwartzem und etwas dieckem Papiere.
2. Aus diesen Scheiben schneidet verschiedene kleinere aus / von denen die kleineste im Diameter einer grossen Erbeis gleichet / oder bey nahe $\frac{1}{4}$ eines Rheinländischen Zolles ist.
3. Leget eine Scheibe nach der anderen auf das Objectiv-Glaß und mercket durch welche ihr die Sache am deutlichsten sehen könnet.

So werdet ihr die Bedeckungen für alle Fälle finden können.

Die 1. Anmerckung.

77. *Hugenius* hat in seiner Dioptrica (prop. 56. p. 219.)

210.) folgende Regel gegeben. Multipliciret die Zahl der Schuhe/ welche die Weite des Brenn-Punctes von dem Objectiv-Glase hat/ mit 3000: Aus dem Product ziehet die Quadrat-Wurtzel (§. 90. Arithm.) Diese ist der Diameter der Eröfnung in Hundert-Theilgen eines Zolles. Z. E. wenn der Diameter des Objectiv-Glases 10 Rheinländische Schuhe hat/ so ist der Diameter der Eröfnung 17/ nemlich Hundert-Theilgen eines Zolles (§. 55).

Die 2. Anmerckung.

78. Bey Tage muß die Eröfnung grösser seyn als des Nachtes/ weil in dem ersten Falle das Auge von vielem Lichte eingenommen / und daher bey einer grossen Bedeckung die Sachen dunckel aussehen. Es erinnert aber *Hugenius* (prop. 58. p. 215. 216)/ daß es viel besser sey/ wenn man eben die Bedeckung des Tages behält/ die man nach der vorhergehenden Regel für die Astronomischen Ferngläser/ welche bey nächtlicher Weile gebrauchet werden/ gefunden/ und nur andere Augen-Gläser nimmet/ deren Diameter noch einmal so groß ist.

Die 3. Anmerckung.

79. Die Erfahrung wird euch lehren/ wieviel daran gelegen sey/ daß ihr die rechte Bedeckung findet. Denn ihr werdet durch ein kurtzes Fernglaß mit der rechten Bedeckung mehr ausrichten können/ als durch ein langes mit einer unrichtigen Bedeckung.

Die 9. Aufgabe.

80. **Wie viel ein Vergrösserungs-Glaß die Sachen vergrössere/ zu erfahren.**

Auflösung.

1. Beschreibet auf einem weissen Papiere ein sehr zartes und gantz kurtzes Linelein/ wel-

welches ihr durch das Vergrösserungs-Glaß gantz übersehen könnet.

2. Mit dem einen Auge sehet durch das Vergrössungs-Glaß und das andere behaltet offen/ so werdet ihr das Bild in der Luft unweit dem Auge schweben sehen.

3. Nehmet einen Zirckel und fasset die Länge der erscheinenden Linie und traget selbige auf das Papier.

4. Nehmet mit dem Zirckel die Grösse des Lineleins und sehet zu/ wie vielmal ihr sie auf die gefundene Linie tragen könnet.

So findet ihr/ wie vielmal der Diameter der Sache durch euer Glaß vergrössert wird/ folgends auch wie viel es die Fläche und den Cörper vergrössert (§. 66).

Die 1. Anmerckung.

81. Es wird eine sonderbahre Geschiecklichkeit erfordert/ wenn ihr das verrichten wollet/ was in gegenwärtiger Aufgabe vorgeschrieben worden. *Hugenius* hat in seiner Dioptrica (prop. 59. p. 222) erwiesen/ die Sache werde durch ein Einfaches Glaß so viel vergrössert als 8 Zoll grösser sind als die Weite seines Brenn-Punctes. Z. E. Es sey diese $\frac{1}{5}$ Zoll/ so wird die Sache im Diameter 40 mal vergrössert. Von den Kügelein errinnert er/ (p. 223. 224) daß die Sache dreymal so weit von ihnen weg ist/ als von einem Linsenförmigem Glase/ wenn beyde gleich groß machen: wodurch es geschiehet/ daß von den Seiten frembdes Licht mit hinein fället und Farben verursachet.

Die

Die 2. Anmerckung.

82. Weil in kleinen Vergrösserungs-Gläsern nicht allein das Auge sehr nahe gehalten werden muß/ sondern auch die Sache selbst auf der anderen Seite sehr nahe anlieget; so hat man auf besondere Gestelle zu dencken/ da man/ ohne das Licht sich zu benehmen/ durch die Einfachen Vergrösserungs-Gläser beqvem sehen und die Sachen füglich darhinter halten kan. Dergleichen haben wir von dem Musschenbrœk, wovon **Zahn** in dem Anhange zu seinem oben angeführtem Wercke f. 780. & seqq. nach zu schlagen. Noch andere Arten findet ihr f. 795. 796. Conf. fund. 3 Syntag. 3. c. 2 f. 531. & c. 4. f. 549. 550. Man brauchet aber die kleinen Kügelein meistentheils/ wenn man durchsichtige Cörper betrachten wil.

Die 3. Anmerckung.

83. Wenn der Brenn-Punct über ½ Zoll weit weg ist/ so habet ihr euch umb die Bedeckung nicht viel zu bekümmern/ weil der Stern im Auge selbst die überflüßige Strahlen wegtreibet. Allein wenn die Vergrösserungs-Gläser sehr klein sind/ so sollen nach Hugenii Rathe (Dioptr. prop. 60 p. 231) die Eröfnungen eben die Verhältnis in verschiedenen Vergrösserungs-Gläsern gegen einander haben/ wie die Weiten der Brenn-Puncte. Es ist aber wohl zu mercken/ daß die einfachen Vergrösserungs-Gläser die Sachen desto dunckeler vorstellen/ je mehr sie dieselbe vergrößern.

Die 10. Aufgabe.

84. **Ein Vergrösserungs-Glaß aus zwey Gläsern zusammen zu setzen.**

Auflösung.

Sie werden fast wie die Astronomi-

schen Fern-Gläser gemacht / nur daß das Objectiv-Glaß von einer kleinen / und das Augen-Glaß von einer grösseren Kugel ist. Ihre rechte Weite von einander kan die Erfahrung am beqvemsten lehren.

Die 1. Anmerckung.

85. Es muß in dergleichen Vergrösserungs-Gläsern die Sache etwas weiter weggerücket werden / als der Brenn-Punct abstehet. Denn so wird hinten ein Bild formieret / welches viel grösser als sie ist / und zwar desto grösser / ie kleiner der Diameter des Objectiv-Glases. Da nun das Augen-Glaß das Bild in seinem Brenn-Puncte hat / vergrössert es selbiges noch mehr.

Die 2. Anmerckung.

86. Man lobet die Proportion des Objectiv-Glases zu dem Augen-Glase wie 1 zu 2 / ingleichen wie $2\frac{1}{2}$ zu 3 / und vergönnet für die Weite des Brenn-Punctes von dem Objectiv-Glase $\frac{2}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ Zoll; für die Weite des Brenn-Punctes von dem Augen-Glase 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll.

Die 3. Anmerckung.

87. Man setzet auch Vergrösserungs-Gläser aus drey Gläsern zusammen. *Dechales* rühmet (Dioptr. lib. 2. prop. 30. f. 705. Mund. Mathem.) des *Demonconis* Vergrösserungs Glaß / in welchen die Sache von dem Objectiv-Glase weg war 1 Zoll 4 Linien / die Weite des Brenn-Punctes von dem Objectiv-Glase war 1″ 1‴ / die Weite des Objectiv-Glases von dem mittleren Augen-Glase war 15‴ / die Weite seines Brenn-Punctes 2″ $\frac{1}{2}$ / die Weite des mittleren Augenglases von dem ersten 1″ 9‴ / die Weite des Brenn-Punctes von dem ersten Augen-Glase 1″ 5‴ / die Weite des Au-

Auges von demselben 6'''. Der Diameter der Eröfnung war nur $1\frac{1}{2}$ Linien.

Die 4. Anmerckung.

88. Es werden auch Vergrösserungs-Gläser aus 4 Gläsern zusammen gesetzet. Zu dergleichen recommendiret *Dechales* (Dioptr. lib. 2. prop. 58. f. 721) ein Objectiv-Glaß von 6 Linien/das erste Augen-Glaß von 21/das andere von 18/das dritte von 15 Linien.

Die 11. Aufgabe.

89. Eine Zauber-Laterne zu machen dadurch man allerhand Bilder mehr als in Lebens-Grösse an eine weisse Wand im finstern werfen kan.

Auflösung.

1. Machet eine Laterne von Blech und befestiget an ihrer hinterē Wand einen Hohl-Spiegel AB / deßen Diameter in grossen Laternen höchstens 1 Schuh/ in mittelmäßigen $\frac{1}{2}$ Schuh/ in kleinen nur 4 bis 5 Zolle hält. Tab. I. Fig. 10.
2. In dem Brenn-Puncte des Spiegels C setzet eine Lampe mit einem starcken Baumwöllinem Tachte / welche die Strahlen AD/ BE u. s. w. parallel zurücke wierfet.
3. An die Thüre der Laterne wird eine Blecherne Röhre gesetzt mit zwey biß drey Zügen/ daß man sie nach gefallen aus einander ziehen kan.
4. Hinten an der Thüre bekommet die Röhre zwey Schlietze/ dadurch ihr ein vier-

eckichtes Brettlein schieben könnet / in welches rundte Glaß-Scheiben DE im Diameter ohngefehr $\frac{1}{4}$ Schuh oder auch darunter eingesetzet worden / darauf Bilder mit dünnen Wasser-Farben nur oben hin gemahlet.

5. In eben diese Röhre kommen zwey erhabene Gläser / welche auch wol auf einer Seite platt seyn können. Die Breite dieser Gläser ist der Höhe des Bildes DE gleich. Das Glaß FG kan im Diameter $\frac{20}{100}$ eines Schuhes / das andere KI aber 1 Schuh und $\frac{20}{100}$ halten: oder der Diameter von FG 1 Schuh und $\frac{75}{100}$ / von HI aber 2 Schuhe und $\frac{25}{100}$ haben. Dechales hat es gut befunden / wenn FG 5 Zoll / HI 10 Zoll gewesen.

Wenn ihr nun das Bild DE verkehret durch die Schlietze in die Röhre schiebet / und die Röhre so auseinander ziehet / daß die Strahlen von dem Bilde / welches durch Hülfe des Hohl-Spiegels AB gewaltig erleuchtet wird / durch die Refraction in dem ersten Glase FG mehr aus einander gebracht werden / als sie waren / da sie einfielen: so werden sie durch die Refraction in dem anderen Glase HI gantz langsam erst miteinander vereiniget werden und dannenhero das Bild in KL aufgerichtet / aber viel grösser als es ist / darstellen: welches man verlangete.

Zu.

Zusatz.

90. Wenn ihr die Röhre mit dem Bilde und den Gläsern in einem verfinsterten Gemache vor ein Loch haltet/ dadurch die Sonne ihre Strahlen gerade hinein werfen kan; so könnet ihr auch die Bilder durch das Sonnen-Licht an eine weite Wand werfen.

Die 1. Anmerckung.

91. Ihr könnet auch mit einem Glase eine solche Laterne machen/ und an stat des Spiegels AB ein dieckes erhabenes Glaß vor das Bild DE setzen/ welches gleichfalls zu desto grösserer Erleuchtung des Bildes dienet. Denn es ist bekand/ wenn ihr ein dieckes erhabenes Glaß/ oder auch eine gläserne Kugel voll Wasser für ein Licht oder eine Lampe setzet/ ein grosser und heller Schein hinter der Kugel entstehet. Ingleichen wird ein finsteres Gemach auf einmal helle/ wenn ihr eine Kugel mit Wasser für ein kleines Löchlein in den Fenster-Laden haltet/ dadurch nur wenig Licht in das Gemach fallen kan.

Die 2. Anmerckung.

92. Wenn ihr demnach hinten an eine Laterne einen Hohl-Spiegel machet und an der Thüre ein dieckes auf einer Seite erhabenes Glaß befestiget; so werdet ihr das Licht sehr helle und weit vor euch wegwerfen / umb und hinter euch aber wird es gantz finster seyn.

Die 3. Anmerckung.

93. Aus Spiegeln und geschlieffenen Gläsern laßen sich allerhand anmuthige Optische Machinen zusammen setzen / dergleichen ihr verschiedene bey dem Zahne in dem dritten Theile seines öfters erwehnten Werckes antreffet. Und wenn ihr euch die Eigenschaften der Gläser und Spiegel recht bekandt ma-

chet; werdet ihr auch selbst auf viele Erfindungen kommen. Fället es euch zu schweer dieselben Geometrisch zu untersuchen; so könnet ihr euch mit den Erfahrungen begnügen/ die ihr mit geschliessenen Gläsern und Spiegeln anstellet. Z. E. wenn ihr ein erhabenes Glaß auf einen platten Spiegel leget; so werdet ihr finden/ daß es die Eigenschaften eines Hohl-Spiegels an sich nimmet. Daher könnet ihr ein Glaß auf der erhabenen Seite wie einen Spiegel überlegen/ und die andere Seite platt laßen; so wird es die Unwießenden befremden/ wie ein platter Spiegel brennen/ vergrößern und die Sachen umbgekehret vorstellen kan. Haltet ein erhabenes Glaß vor einen platten Spiegel und etwas zwieschen das Glaß und eurem Auge; so werdet ihr es in dem Spiegel vergrößert sehen. u. s. w.

Die 12. Aufgabe.

94. **Durch ein vieleckichtes Glaß erscheinet eine jede Sache so viel mal als das Glaß Ecken hat.**

Beweiß.

Denn von C fallen auf jede Seite DA/ AB und BE Strahlen. Weil sie nun gegen das Auge O gebrochen werden; so sie-
Tab. II. Fig. 11.
het es nicht allein durch den Strahl CO die Sache in C/ sondern auch durch die Strahlen FO und GO in c und c/ folgends so vielmal als das Glaß Ecken hat. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

95. Wenn ihr die wahre Sache greiffen wollet/ so haltet den Finger dergestalt/ daß ihr gegen iedes Bild einen Finger gerichtet sehet. Denn wenn ihr alsdenn ge-

gegen die Sache zufahret/ so werdet ihr sie unstreitig treffen.

Die 2. Anmerckung.

96 Gleichwie aber diese Polyhedrischen Gläser die Sachen in ihrer rechten Größe vorstellen; so hat man hingegen auch Polyoptrische Gläser/ die sie zwar vielfältig/ aber gantz kleine vorstellen. Das Objectiv-Glaß ist auf beyden Seiten platt und im Diameter $3\frac{1}{4}$ Zoll. Auf der inneren Seite sind lauter kleine Grübelein in der Größe einer Linsen eingeschliessen. Die Weite des Objectiv-Glases von dem Augen-Glase ist $3\frac{1}{4}$ Zoll. Die Breite des Augen-Glases/ so auf einer Seite erhaben/ auf der anderen hohl/ ist bey nahe 1 Zoll. Der Diameter der erhabenen Fläche muß geringer als der Diameter der hohlen seyn.

Die 13. Aufgabe.

97. Tüchtiges Glaß zum Schleiffen auszulesen.

Auflösung.

1. Leget das Glaß auf ein weißes Papier/ so werdet ihr sehen/ ob das Papier weiß bleibet/ oder ob es braune wird/ und daraus schließen können/ ob es helle sey oder nicht.
2. Gebet acht/ ob Winden/ Sand-Körnlein Bläselein und Adern in dem Glase sind/ welches ihr nicht allein mit Augen sehen könnet/ wenn ihr es gegen das Licht haltet/ sondern auch gar deutlich aus dem Schatten auf dem Papiere wahrnehmet/ wenn ihr die Sonnen-Strahlen durchfallen lasset. Denn weil sie die Refraction der Strahlen sehr irregulär machen; so habet

ihr euch in acht zu nehmen/ daß nichts dergleichen mitten in dem Glase ausserhalb der Verdeckung/ anzutreffen sey.

Die 1. Anmerckung.

98. *Dechales* (Dioptr. lib. 2. Digres. prop. 2. f. 728) giebet an/ wie man Objectiv-Gläser ohne Winden und Adern bekommen könne. Lasset euch eine lange Scheere machen/ die mit einer Höhle zweyer Kugelschnitte nach der Größe des verlangeten Objectiv-Glases versehen/ und nehmet damit das geschmoltzene Glaß aus dem Ofen heraus. Man machet aber die Objectiv-Gläser anfangs etwas breiter als sie seyn sollen/ damit man ihnen die Sphärische Figur desto bequemer geben kan.

Die 2. Anmerckung.

99. *Hugenius* (in Comment. de formandis vitris p. 273. Opusc. posth.) errinnert/ daß das gantz weisse Glaß gemeiniglich einige Adern und Ungleichheiten in seiner Substantz hat/ oder auch in der Luft feuchte wird: wovon nach etlichen Jahren alle Politur vergehet/ wie *Dechales* (l. c. f. 728.) erfahren. Derowegen hält *Hugenius* das für beßer/ welches etwas gelbe/ oder auch grünlicht aussiehet/ wenn man durchsiehet/ und recommendiret am meisten das Glaß von zerbrochenen Venetianischen Spiegeln.

Die 14. Aufgabe.

200. **Schüßeln zum Glaß-Schleiffen zu verfertigen.**

Auflösung.

Bereitet eine Forme wie zu den Hohl-Spiegeln nach der 4 Aufgabe (§. 36. Catopt.) und lasset darinnen die Schüßeln von Meßing gießen.

Ihr könnet sie auch aus Kupfer oder Eisen

sen anfangs hämmern/ und hernach vollkommen ausdrehen lassen/ nach dem Lehrbogen/ den ihr auf eine küpferne Platte mit dem gehörigen Diameter beschrieben.

Anmerckung.

Tab. I. Fig. 11.

201. Wenn der Lehrbogen einen sehr großen Diameter / als von 37 und mehr Schuhen hat/ so recommendiret *Hugenius* (l. c. p. 267. 268) folgende Methode ihn zu beschreiben. Es sey BC die halbe Breite/ BA die Tiefe eurer Schüßel. Setzet AD berühre den Bogen AC in A und jeder Theil dieser Linie AE/ EE u. s. w. sey ein Zoll. Suchet zu dem Diameter und AE die dritte Proportional-Zahl (§. 107 Arithm.) so habet ihr EF. Wenn ihr dieses mit 4 multipliciret/ so habet ihr das andere EF, multipliciret ihr es mit 9/ das dritte; multipliciret ihr es mit 16/ das vierdte/ u. s. w. ziehet die Linien EF von AB ab/ so bleiben die Linien GF übrieg. Wenn ihr nun auf die Linie BC die Linien FG nach einem Maaßstabe auftraget/ auf welchem der Zoll in so kleine Theilgen als möglich getheilet worden/ so könnet ihr durch die Puncte E den Bogen AC beschreiben.

Die 15. Aufgabe.

202. **Gläser zu schleiffen und zu polieren.**

Auflösung.

1. Thut in die Schüßel etwas gleichkörnigen Sand/ feuchtet ihn an mit Wasser / und reibet darinnen das Glaß/ welches ihr auf ein Holtz geküttet/ daß ihr es beqvem halten könnet.
2. Wenn es die Figur der Schüßel angenommen/ so waschet sie reine aus/ damit

nichts von dem Sande zurücke bleibet/ und brauchet ferner an stat des Sandes geschlemmeten Schmergel.

3. Nachdem die Grüblein von dem Sande ausgeschlieffen/ nehmet rothen Uhrsand und reibet damit in der Schale das Glaß so lange/ biß es einigen Glantz bekommet.

4. Da es nun zum polieren geschieckt ist/ überkleibet die Schüssel mit zartem Post-Papiere/ so durch aus von einerley Dicke ist und keine Ungleichheiten hat. Ihr könnet aber das Papier entweder mit dünnem Gummi-Wasser/oder einem zarten Kleister von Kraft-Mehle oder anderem Weitzenen Mehle an kleiben und nach dem es trocken worden/ mit Trippel oder Zinn-Asche überstreichen/ mit einem Probier-Glase es vorher recht gleich machen und endlich auf diesem Papiere das Glaß so lange reiben/ biß es einen recht hellen Glantz bekommen.

So ist geschehen/ was man verlangete.

Die 1 Anmerckung.

203. Es sind vielerley Methoden das Glaß zu schleiffen. Ich habe diejenige beschrieben/ von welcher mich die Erfahrung gelehret/ daß die Gläser gar sauber werden. Noch andere Methoden beschreiben *Dechales* (Dioptr. lib. 2. prop. 2. digress. Mech. f. 728. & seqq.) **Zahn** in Oculo Artific. fund. 3. syntagm. 2. c. 2. f. 451. & seqq. und *Hugenius* in seinen Commentariis de formandis poliendisque vitris.

Die

Die 2. Anmerckung.

204 Einige brauchen zum Kütt Pech mit dem vierdten Theile Hartzt vermischet. *Hugenius* (Opusc. posth. p. 276) nimmet 1 Theil Wachs und 11 Theile Colophoniæ. Zu kleinen Gläsern brauchet **Zahn** (f. m. 452) Siegel-Wachs. Ihr könnet aber gutes Siegel-Wachs euch selbst folgender Gestalt machen. Nehmet Gummilaccæ eine Untze/ Colophoniæ 1 Qvintlein und reibet es wohl untereinander. Mischet darunter Zinnober/ so viel als gnung ist und giesset hoch rectificirten Spiritum Vini darauf/ so viel als erfordert wird das Gummilack völlig aufzulösen. Setzet es an ein gelindes Feuer/ daß es wohl schmeltzet. Wenn dieses geschehen/ so nehmet etwas heraus und zündet es bey dem Lichte an. Zündet ferner den Spiritum Vini an und rühret alles so lange unter einander/ biß er sich verzehret hat und ausgehet: so könnet ihr die Materie nach gefallen formen. An stat des Kleisters machet **Zahn** (f. 461) einen Leim aus weissem Wachse und Venetianischem Terpentin/ der so klahr wie ein Bronnen-Wasser ist/ und rühret ihn so zehe ein als ein Siegel-Wachs.

Die 3. Anmerckung.

205. *Hugenius* (Opusc. posth. p. 279) machet die Gläser/ nach dem sie mit Sande abgerieben worden und die Figur der Schüsseln angenommen/ mit blossem Schmergel zur letzten Politur geschieckt. Er schleifet nemlich $\frac{1}{4}$ Stunde mit geschlemmetem Schmergel/ der sich in 40 Secunden gesetzet: nach diesem $\frac{1}{4}$ Stunde mit Schmergel von 100; ferner $\frac{1}{4}$ Stunde mit Schmergel von 200; und endlich $1\frac{1}{2}$ Stunden mit Schmergel von 400 Secunden. Wie wol er mehr davon hält/ wenn man mit dem ersten Schmergel von 40 oder 100 Secunden biß zu Ende

de fortfähret und nur alle halbe Stunden etwas von dem Staube heraus thut / damit zuletzt fast nichts zurücke bleibet. Zu weilen hat er $\frac{3}{4}$ Stunden Schmergel von 50 Secunden / $\frac{1}{4}$ Stunden Schmergel von 400 Secunden und $\frac{1}{4}$ Stunde Schmergel von 45 Minuten gebraucht. Ihr erkennet aber / daß es zu der letzten Politur geschickt ist / wenn die Fenster bey Tage oder ein Licht sich gnau durch die Refraction der Strahlen im Glase hinter ihm abbilden. Die Schüssel muß aber niemals allzutrocken seyn.

Die 4. Anmerckung.

206. Anstat des Papieres / damit die Schüssel überzogen wird / leget *Hugenius* (Opusc. posth. p. 283) einen Grund von 4 Theilen Trippel und einem Theile Cyprischem Vitriole / welche beyde Materien in 8 biß 10 Tropfen Eßige zerrieben worden / daß sie sich mit einem Pinsel anstreichen lassen. Dieser trockene Grund wird mit Trippel berieben.

Die 5. Anmerckung.

207. Die saure Arbeit des Schleiffens zu erleichtern hat man allerhand Machinen ersonnen: von welchen die angeführten Scribenten nach zu lesen sind.

Ende der Dioptrick.

Anhang
Von der
Perspectiv.

Die 1. Erklährung.

1.

Die Perspectiv ist eine Wiessenschaft eine Sache so abzubilden/ wie sie in einer gewiessen Weite und Höhe in die Augen fället.

Zusatz.

2. Es ist demnach nöthig/ daß die von dem Bilde reflectirten Strahlen auf eben eine solche Art in das Auge fallen als geschehen würde/ wenn sie von der Sache selbst in einer gegebenen Höhe und Weite hinein fielen.

Anmerckung.

3. Es sey HR die Horizontal-Linie/ in O das Auge/ so wird der Triangel ABC gesehen durch Hülfe der Strahlen OA/ OC/ OB und so lange diese Strahlen einerley Winckel in dem Auge miteinander machen/ so lange erscheinet der Triangel auf einerley Art. Daher erschiene er noch wie vorhin/ wenn die Strahlen Oa/ Oc/ Ob von einer Tafel TS reflectiret würden. Wenn ihr euch einbildet/ TS sey eine durchsichtige Tafel/ dadurch die Strahlen von dem Triangel ABC doch unverändert durchgehen/ indem sie in das Auge O kom- Fig. I.

O kommen/ und durchlöchern die Tafel in den Puncten a/b/ c u. s. w. wo sie durchgehen; so werdet ihr ein Bild haben/ welches dem Auge in O eben so erscheinen wird/ als der Triangel ABC selbst. Die Perspectiv nun zeiget/ wie ihr die Puncte a/ b/ c Geometrisch finden könnet.

Die 2. Erklährung.

4. Der Auge-Punct M ist derjenige/ in welchen aus dem Auge O auf die Tafel TS das perpendicul gezogen wird.

Die 3. Erklährung.

5. Die Linie/ auf welcher die Tafel aufstehet/ wird die Fundamental-Linie oder die Grund-Linie genennet.

Die 4. Erklährung.

6. Die Horizontal-Linie ist eine gerade Linie/ die durch den Auge-Punct M mit der Fundamental-Linie parallel gezogen wird.

Die 5. Erklährung.

7. Der Distantz-Punct ist ein Punct in der Horizontal-Linie/ welcher von dem Auge-Puncte so weit entfernet/ als das Auge von eben demselben.

Die 1. Aufgabe.

8. Eine jede Horizontal-Fläche perspectivisch zu zeichnen.

Auflösung.

1. Beschreibet die Fläche/ z. E. den Triangel

gel ABC / wie in der Geometrie gelehret worden.

2. Ziehet über derselben die Fundamental-Linie FG in der Weite des Triangels von der Tafel. Fig. 2.

3. Mit derselben ziehet die Horizontal-Linie HR parallel / in der Weite der Höhe des Auges.

4. Lasset aus allen Winckel der Geometrischen Fläche auf die Fundamental-Linie FG Perpendicular-Linien B 1 / B 2 / B 3 fallen.

5. Nehmet in der Horizontal-Linie HR den Auge-Punct O an und traget aus ihm / gegen welche Seite ihr wollet / den Distantz-Punct V in der gegebenen Weite des Auges.

6. Traget aus 1 in I / aus 2 in II und aus 3 in III die Perpendicular-Linien B I / A 2 / C 3.

7. Ziehet aus dem Auge-Puncte O gegen 1. 2. 3 Linien und aus dem Distantz-Puncte V gegen I. II. III andere Linien.

8. Wo diese Linien einander durchschneiden nemlich in b / a und c: da præsentiren sich die Puncte B / A und C. Wenn ihr demnach die Linien ba / ac und cb ziehet: so ist der Perspectivische Riß fertig.

Die

Anmerckung.

9. Diese Regel ist allgemein und könnet ihr nach eurem Gefallen Figuren erwehlen und in das Perspectiv bringen/wenn ihr euch in diesen Zeichnungen üben wollet. Man nennet sie **Ichnographische Risse.**

Die 2. Aufgabe.

10. **Einen Cörper nach der Perspectiv zu zeichnen.**

Auflösung.

Fig. 3. 1. Zeichnet die Grundfläche des Cörpers Perspectivisch **nach der vorhergehenden Aufgabe.**

2. Richtet auf die Fundamental-Linie FG/ wenn die Perspectivische Grundfläche selbige berühret/ die Höhe des Cörpers C 5 perpendicular auf und ziehet aus dem Auge-Puncte O die beyde Linien O 5 und O C.

3. Aus allen Winckeln 3 / I/M/F/D ziehet auf C 5 Perpendicular-Linien IDN/MFP.

4. Wo diese die Linie O 5 durchschneiden/ richtet andere Perpendicular-Linien DE fg auf/ so habet ihr die Höhen/ welche ihr auf die gehörigen Winckel aufrichten und allso den Cörper ausziehen könnet.

Anmerckung.

11. Die Perspectivische Zeichnungen der Cörper werden **Scenographische Riße** genennet. Wenn ihr lust habet so wol in diesen als den Ichnographischen euch zu üben; könnet ihr des *Pozzo* Baumeister- und Mahler-Perspectiv mit Nutzen zu dieser Arbeit gebrauchen.

Die

Die 3. Aufgabe.

12. Den Schatten zu einem Cörper zu zeichnen.

Auflösung.

Weil der Schatten dem Lichte gegen über geworfen wird (§. 53. Optic.) und seine Länge sich nach der Höhe des Lichtes richtet (§. 48 Optic.); so

1. Nehmet für allen Dingen die Höhe des Lichtes SO an. Fig. 4.
2. Ziehet aus dem unteren Puncte O durch alle untere Ecken des Cörpers gerade Linien OR und ON.
3. Ziehet abermal aus dem Lichte S durch alle obere Ecken des Cörpers gerade Linien SR und SN.

Wo die obere Linien SN und SR die unteren ON und OR durchschneiden/ da höret der Schatten auf: daß dem nach QPRN der verlangte Schatten ist.

E N D E
des Anhanges von der Perspectiv.

Anfangs-Gründe Der Sphärischen Trigonometrie.

Vorrede.

Geneigter Leser:

DJe Sphärische Trigonometrie hat ihren Nutzen in der Astronomie und Geographie/ auch in der Gnomonick. Derowegen habe ich sie in dem ersten Theile weggelassen/ da ich die Trigonometrie erklähret/ welche mit der Auflösung der geradelinichten Triangel beschäfftiget ist/ und biß in den Ort verspaaret/ da ihr bald ihren Nutzen in den angeführten Wiessenschaften sehen könnet. Ihr werdet sie hauptsächlich in der Astronomie brauchen/ wenn ihr die Bewegungen der Sterne umb die Erde/ und allso ihren Auf- und Unter- gang/ auch vorher ihre wahre Stelle in dem Himmel und die Erhöhungen über dem Horizont finden wollet. Wer nun zu dieser Arbeit nicht Lust hat; darf die Sphärische Trigonometrie

gart nicht lernen. Ihr werdet aber zu der Astronomie Lust haben/wenn ihr bedencket/ daß euch dieselbe den Gebrauch der Kräfte des Verstandes in solchen Dingen zeiget/ welche dem ersten Ansehen nach sie weit zu überschreiten schienen. Wollet ihr demnach an der Süßigkeit des Vergnügens Theil haben / welches durch die Erkäntnis eines herlichen Gebrauches der dem Ansehen nach geringen Kräfte der Vernunft in der Seele des Menschen entstehet; so überwindet mit Gedult den schlechtẽ Verdruß/ der euch in Erlernung der Sphärischen Trigonometrie erwachsen könnte. Es scheinet dieselbe den Anfängern schweer zu seyn/ wenn sie in den Figuren die Cörperlichen Dinge nicht deutlich gnung unterscheiden können. Derowegen verschwindet alle Schwierigkeit auf einmal/ wenn ihr euch in einem Cörperlichen Bilde vorstellen lasset / was in der Figur nicht recht deutlich ausgedrucket werden kan.

Anfangs-Gründe Der Sphärischen Trigonometrie.

Die 1. Erklährung.

1\. Die Sphärische Trigonometrie ist eine Wiessenschaft aus drey gegebenen Theilen eines Sphärischen Triangels die drey übrigen zu finden.

Die 2. Erklährung.

2\. Ein Sphärischer Triangel ist ein Raum/ welcher von drey Circul-Bogen auf der Fläche einer Kugel eingeschlossen wird.

Anmerckung.

3\. Damit man die Seiten der Sphärischen Triangel/ ihre Sinus und Tangentes mit einander vergleichen kan; so müssen alle Seiten Bogen von gleichgrossen Circuln seyn/ das ist / von Circuln/ die einerley Diameter haben.

Die 3. Erklährung.

4\. Die grösten Circul einer Kugel nennet man die jenigen / welche einerley Mittel-Punct und Diameter mit der Kugel haben.

Der 1. Zusatz.

5. Sie theilen allso die Kugel in zwey gleiche Theile (§. 25. Geom.)

Der 2. Zusatz.

6. Die grösten Circul einer Kugel theilen einander; auch selbst in zwey gleiche Theile (§. 25 Geom.)

Anmerckung.

7. Die beyden Zusätze sind klahr und deutlich/ wenn ihr die angeführte Erklährung der Kugel recht überdencket. Nemlich wenn der halbe Circul ADB sich umb seinen Diameter AB herumb beweget / beschreibet er die Kugel; der halbe Diameter CD aber einen der grösten Circul der Kugel DFEGD. Wenn nun der halbe Circul ADB biß in AEB kommen ist/ so hat CD den halben Circul DFE beschrieben und demnach ist auch der halbe Circul ADB den halben Weg durch gelaufen und hat die halbe Kugel beschrieben. Derowegen theilet der gröste Circul der Kugel AEBDA die Kugel in zwey gleiche Theile. Nun ist aus dem / was gesaget worden/ ferner klahr/ daß EAD / DBE / EFD / EGD halbe Circul sind. Folgends schneiden die grösten Circul der Kugel AEBD und EFDG einander in zwey gleiche Theile.

Der 3. Zusatz.

8. Sie schneiden demnach ein ander in zwey Puncten D und E/ die 180 Grad von einander weg sind.

Die 4. Erklährung.

9. Das Maaß eines Winckels im

Sphärischen Triangel ist ein Circul-Bogen/ welcher zwieschen seinen beyden Schenckeln enthalten ist und von des Winckels Spitze 90 Grad wegstehet.

Anmerckung.

10. Ihr werdet bald sehen/ warumb man haben wil/ daß das Maaß des Winckels in einem Sphärischen Triangel von der Spitze 90 Grad weg seyn sol: Damit man nemlich die Sinus der Seiten und Winckel mit einander vergleichen kan.

Die 5. Erklährung.

11. Der Punct A/ von welchem der gröste Circul EFDGE allenthalben 90 Grad wegstehet/ wird der Pol genennet.

Der 1. Zusatz.

12. Der Circul ADBEA/ welcher durch die Pole A und B eines grösten Circuls FDGE gehet/ ist auch ein gröster Circul.

Der 2. Zusatz.

13. Die gerade Linie AB/ welche durch die beyden Pole A und B eines grösten Circuls gehet/ ist der Diameter der Kugel und gehet allso durch ihren Mittelpunct C.

Die 6. Erklährung.

14. Den Sinum eines Bogens oder Winckels/ der mit einem anderen Bo-

gen oder Winckel 90° machet/ wollen wir den COSINUM nennen. Eben so sol die Tangens eines dergleichen Bogens die COTANGENS heissen.

Der 1. Lehrsatz.

15. Wenn ein Circul EADBE durch die Pole A und B eines andern Circuls EFDGE gehet/ so stehet er auf demselben perpendicular.

Beweiß.

Ziehet nach belieben den Diameter HI. Weil der Bogen von A biß H so groß ist als der Bogen von I biß A (§. 11); so ist auch
Fig. 1. AH = AI (§. 114. Geom.) weil nun ferner HC = CI (§. 43. Geom.)/ so ist ACH = ACI (§. 69. Geom.). Derowegen stehet AC auf AI perpendicular (§. 17 Geom.) Sie stehet aber auch auf ED perpendicular/ in dem AD ein Qvadrante ist (§ 53 Geom. & §. 11 Trig. Sphær.). Darumb muß auch der Qvadrante ACD auf dem Circul EGDFE perpendicular stehen. W. Z. E.

Zusatz.

16. Wenn demnach ein gröster Circul einer Kugel EADB einen andern grösten Circul EGDF durch deßen Pole er gehet (§. 12). durchschneidet; so durchschneidet er ihn rechtwincklicht.

Der 2. Lehrsatz.

Fig. 2. 17. In einem rechtwincklichten Sphärischen

rischen Triangel ABC/ dessen drey Seiten kleiner als Qvadranten sind/ verhält sich wie der Sinus Totus zu dem Sinui der Seite BC/ die dem rechten Winckel gegen übersteher/ so der Sinus des schiefen Winckels C zu dem Sinui der ihm gegen überstehenden Seite AB.

Beweiß.

Es sey ein Qvadrante GEBC gegen einen anderen Qvadranten GDAC incliniret/ welche beyde von zwey anderen Qvadranten FD und FA durchschnitten werden. Weil A und D von F 90° weg sind/ so ist F der Pol des Qvadrantens DAC (§. 11) und sind bey A und D rechte Winckel (§. 15). Ferner weil EC und DC Qvadranten sind/ so ist DE das Maaß des Winckels C (§. 9)/ folgends EI der Sinus des Winckels (§. 3 Trig.) und EG der Sinus Totus (§. 8. Trig.). Es ist aber auch BH der Sinus des Bogens BC/ (§. 3 Trig.) denn wir setzen voraus/ daß EI auf DG/ BK auf GA/ EG und BH auf GC perpendicular stehen. Da nun nicht allein die Winckel BHK und EGI in den gleichnahmigen rechtwincklichten Triangeln/ sondern auch die rechte Winckel bey K und I einander gleich sind; so ist auch der dritte KBH dem dritten IEG gleich (§. 92 Geom.)

Geom.) und demnach EG : BH = EI : BK (§. 182 Geom.) W. Z. E.

Die 1. Aufgabe.

Fig. 2. 18. Aus der gegebenen Hypotenuse BC und dem schiefen Winckel C die ihm entgegen gesetzte Seite AB in einem rechtwincklichten Triangel zufinden.

Auflösung.

Sprecht: Wie der Sinus Totus
zu dem Sinui der Hypotenuse BC;
So der Sinus des Winckels C
zu dem Sinui der Seite AB
(§. 17).

Es sey der Winckel C 23° 30′, BC 60°,

Log. Sin. Tot.	100000000
Log. Sin. BC	99375306
Log. Sin. C	96006997
Log. Sin. AB	19.5382303,

welchem in den Tabellen am nächsten kommen 20° 12′ 9″.

Die 2. Aufgabe.

Fig. 2. 19. Aus der gegebenen Hypotenuse BC und der Seite AB den dieser gegenüberstehenden Winckel C in dem rechtwincklichten Triangel ABC zu finden.

Auflösung.

Sprechet: Wie der Sinus der Hypotenuse BC

Zu

Zu dem Sinui Toti;
So der Sinus der Seite AB
Zu dem Sinui des Winckels C
(§. 17).

Anmerckung.

Ihr könnet das vorige Exempel gar leichte auch hierauf appliciren. Mercket aber/ daß durch die Hypotenuse die Seite verstanden wird / welche dem rechten Winckel entgegen gesetzet ist.

Die 3. Aufgabe.

20. Aus der gegebenen Seite AB und dem entgegen gesetzten Winckel C die Hypotenuse BC in dem rechtwincklichten Triangel ABC zu finden. Fig. 4.

Auflösung.

Sprechet: Wie der Sinus des Winckels C
zu dem Sinui AB;
So der Sinus Totus
zu dem Sinui der Hypotenuse
BC (§. 17.).

Die 4. Aufgabe.

21. Aus der gegebenen Seite EF und der Hypotenuse FB in einem rechtwincklichten Triangel FEB die Seite EB zu finden. Fig. 4.

Auflösung.

Wenn euch die Seite EF gegeben ist / so wisset ihr auch den Bogen DE/ und weil BF gegeben ist/ den Bogen AB. Da nun EI:
BK

BK=EG:BH (§. 17.); so könnet ihr BC das Complement der verlangeten Seite EB zu 90° finden/ wenn ihr sprechet:

Wie der Cosinus der Seite EF/
zu dem Cosinui der Hypotenuse BCF
So der Sinus totus
zu dem Cosinui der gesuchten Seite EB.

Es sey BF 69° 47′ 51″/ FE 66° 30′.

Log. Cosin. EF	9600 6997
Log. Cosin. BF	9.538.2.3.0.3
Kog. Sin. Tot.	10000000 0 0
Log. Cosin. EB.	9·937530 6/welcher

in den Tabellen für EB zeiget 30°.

Anmerckung.

22. Aus dieser und anderen nachfolgenden Aufgaben könnet ihr sehen/ warumb in den Tabellen der Sinuum und Tangentium zweyer Bogen Sinus und Tangentes einander gleich überstehen/ die zusammen 90° machen/ damit ihr nemlich ohne Weitläufftigkeit die Cosinus und Cotangentes haben könnet.

Die 5. Aufgabe.

23. Aus den gegebenen Seiten EF und Fig. 2. EB die Hypotenuse BF in dem rechtwincklichten Triangel EBF zu finden.

Auflösung.

Aus der vorhergehenden Aufgabe ist klahr/ daß ihr nur setzen dorfet.

Wie der Sinus totus

zu

zu dem Cosinui EB
So der Cosinus EF
zu dem Cosinui BF.

Die 6. Aufgabe.

24. Aus der gegebenen Seite EF und dem schiefen Winckel F an derselben den ihr entgegen gesetzten Winckel B in dem rechtwincklichten Triangel EFB zu finden. Fig. 2.

Auflösung.

Verlängert den Qvadranten EC in e bis Ce = EB/ den Qvadranten DC in d bis dC = AD/ und endlich den Qvadranten FA in f bis Af = BF. Ziehet hierauf den Qvadranten d e f/ so ist bey e ein rechter Winckel (§. 16.). Da euch nun die Seite EF gegeben wird/ so wießet ihr auch den Bogen ED/ folgends den Winckel E C D (§. 9) und den Vertical-Winckel d C e/ der ihm gleich ist. Weil euch der Winckel F gegeben ist/ so wiesset ihr sein Maaß DA (§. 9.) und demnach d C. Allso könnet ihr aus der gegebenenen Hypotenuse dC und dem Winckel C in dem rechtwincklichten Triangel d C e die Seite de (§. 18) finden/ deren Complement e f zu 90° das Maaß des gesuchten Winckels B ist (§. 9). Ihr sprechet demnach:

Wie der Sinus Totus
zu dem Sinui des Winckels F;

So der Cosinus der gegebenen Seite EF
zu dem Cosinui des gesuchten Winckels B.

Es sey EF = 66° 30′ / EFB = 40°.

Log. Sinus Tot.	100000000
Log. Sinus F.	98080675
Log. Cosinus EF.	96006997
Log. Cosinus B.	19.4087672 / welcher

in den Tabellen für den Winckel B zeiget bey nahe 75° 9′.

Die 7. Aufgabe.

Fig. 2. 25. **Aus der gegebenen Seite EF und dem entgegen gesetzten Winckel B den anderen schiefen Winckel F in dem rechtwincklichten Triangel EFB zu finden.**

Auflösung.

Weil die Seite EF gegeben ist / so wisset ihr den Bogen ED und folgends in dem rechtwincklichten Triangel d C e den Winckel C (§. 9). Wiederumb weil der Winckel B gegeben ist / wisset ihr den Bogen e f (§. 9) und folgends die Seite d e in dem Triangel d C e: in welchem ihr demnach die Seite d C (§. 20) finden könnet. Da nun d C = AD / und AD das Maaß des Winckels F / so ist euch derselbe nicht mehr verborgen. Setzet demnach:

Wie der Cosinus EF.
zu dem Cosinui des Winckels B;
So verhält sich der Sinus Totus

zu

zu dem Sinui des Winckels F.

Es sey EF 96° 30′ / B 75° 9′.

Log. Cosinus EF.	9 6006997
Log. Cosinus B.	9.4087.6.7.2
Log. Sin. Tot.	10 0000000
Log. Sinus F.	9.8080675 /

welchem in den Tabellen zukommen 40°.

Die 8. Aufgabe.

26. Aus den gegebenen Winckeln F und B in dem rechtwincklichten Triangel F E B die eine Seite EF zu finden. Fig. 2.

Auflösung.

Weil der Winckel F gegeben ist / so wieset ihr auch den Bogen AD (§. 9) / folgends in dem rechtwincklichten Triangel dCe die Hypotenuse dC. Und weil euch der Winckel B gegeben wird / so ist euch auch der Bogen ef / folgends in dem Triangel dCe die Seite de bekand. Darumb könnet ihr (§. 19) den Winckel C oder den Bogen ED (§. 9) finden / dessen Complement zu 90° der Bogen EF ist. Solchergestalt verhält sich

Wie der Sinus des Winckels F
zu dem Sinui Toti;
Also der Cosinus des Winckels B
zu dem Cosinui der Seite EF.

Der 3. Lehrsatz.

27. In einem rechtwincklichten Sphärischen Triangel A B C verhält sich wie Fig. 1.

der Sinus Totus zu dem Sinui der einen Seite AC/ so die Tangens des anliegenden schiefen Winckels C zu der Tangenti der ihm gegenüberstehenden Seite AB.

Beweiß.

Es sey alles wie in dem anderen Lehrsatze/ nur daß in D und A die Perpendicular-Linien DL und AM aufgerichtet werden. So ist DL die Tangens des Bogens DE (§. 6. Trigon.) folgends des Winckels C (§. 9.); AM die Tangens des Bogens AB (§. 6. Trigon.); DG der Sinus Totus (§. 8. Trig.) und AH der Sinus des Bogens AC (§. 3 Trig.) Da nun die Winckel LGD und MHA einander gleich/ bey D und A aber rechte Winckel sind; so ist auch M = L (§. 99 Geom.) folgends DL : AM = DG : AH (§. 182. Geom.). W. Z. E.

Die 9. Aufgabe.

28. Aus der gegebenen Seite AC und Fig. 3. dem anliegenden schiefen Winckel C in einem rechtwincklichten Triangel ABC die ihm entgegen gesetzte Seite AB zu finden.

Auflösung.

Sprechet: Wie der Sinus Totus
zu dem Sinui der Seite AC;
So die Tangens des Winckels
C
zu

zu der Tangenti der Seite AB (§. 27.)

Es sey AC 45° der Winckel C 23° 30'.

Log. Sin. Tot.	10 0000000
Log. Sin. AC.	9 8494850
Log. Tang. C	9 6006997
Log. Tang. AB	19.4 501847

Log. Tang. AB 19.4 501847/ welchem in dem Tabellen bey nahe zu kommen 15° 44' 45''.

Die 10. Aufgabe.

29. Aus der gegebenen Seite AB und dem entgegen gesetzten Winckel C/ in dem rechtwincklichten Triangel ACB die dem gegebenen Winckel anliegende Seite AC zu finden. Fig. 3.

Auflösung.

Sprechet: Wie die Tangens des gegebenen Winckels C
zu der Tangenti der Seite AB;
So der Sinus Totus
zu dem Sinui der Seite AC.

Die 11. Aufgabe.

30. Aus den beyden gegebenen Seiten AB und AC in dem rechtwincklichten Triangel ABC den schiefen Winckel C zu finden. Fig. 3.

Sprechet: Wie der Sinus der anliegenden Seite AC
zu dem Sinui Toti;

So die Tangens der entgegen
gesetzten Seite AB
zu der Tangenti des Win-
ckels C.

Die 12. Aufgabe.

31. **Aus der gegebenen Hypotenuse BF und dem Winckel F in dem rechtwincklichten Triangel EBF die anliegende Seite EF zu finden.**

Auflösung.

Weil euch BF gegeben ist/ so wießet ihr auch AB. Und weil der Winckel F gegeben wird/ so ist der Bogen AD (§. 9)/ folgends die Seite AC bekandt. Darumb könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel ABC den Winckel C finden (§. 30)/ dessen Maaß der Bogen DE/ sein Complement aber zu 90° die gesuchte Seite EF ist. Solchergestalt verhält sich:

Wie der Cosinus des Winckels F
zu dem Sinui Toti
So die Cotangens der Hypotenuse BF
zu der Cotangenti der Seite EF

Es sey BF = 74° 15′ 15″ / F = 45°.

Log. Cosinus F	9849485°
Log. Sin. Tot.	10000 00000
Log. Cotang. BF.	9.45.0.1.8.47
Log. Cotang. EF.	96006997

/ welcher in den Tabellen für EF anweiset 66° 30′

Die.

Die 13. Aufgabe.

32. Aus der gegebenen Seite EF und dem anliegenden Winckel F die Hypotenuse BF zu finden.

Auflösung.

Weil EF gegeben ist/ so wird auch der Bogen ED/ folgends der Winckel C (§. 9.)/ gegeben. Und weil der Winckel F gegeben ist / so ist auch der Bogen AD (§. 9)/ folgends der Bogen AC bekandt. Derowegen könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel ABC die Seite AB/ das ist/ das Complement der Hypotenuse BF finden (§. 28). Solcher Gestalt verhält sich:

Wie der Sinus Totus
zu dem Cosinui des Winckels F.
So die Cotangens der Seite EF
zu der Cotangenti der Hypotenuse BF.

Die 14. Aufgabe.

33. Aus der gegebenen Hypotenuse BF und der Seite EF den anliegenden Winckel F in dem rechtwincklichten Triangel EBF zu finden. Fig. 3.

Auflösung.

Weil EF gegeben ist/ wießet ihr den Bogen ED/ folgends den Winckel C. Und weil BF gegeben wird/ wießet ihr auch AB. Derowegen könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel ABC (§. 29) die Seite AC finden/

dessen Complement DA das Maaß des gesuchten Winckels F ist. Demnach verhält sich:

Wie die Cotangens der Seite EF
zu der Cotangenti der Hypotenuse BF;
So der Sinus Totus
zu dem Cosinui des Winckels F.

Fig. 3.

Die 15. Aufgabe.

34. Aus der gegebenen Hypotenuse BF/ und einem Winckel F den anderen Winckel B in dem rechtwincklichten Triangel EBF zu finden.

Auflösung.

Verlängert den Qvadranten DC in d/ bis dC = AD; den Qvadranten EC in C/ bis eC = BE; den Qvadranten AF in f/ bis fA = BF. Endlich ziehet den Qvadranten def/ so sind abermals bey e und f rechte Winckel. Uber dieses ist Cd das Maaß des Winckels F und ef das Maaß des Winckels B/ Af oder BF aber das Maaß des Winckels d (§. 9). Derowegen wenn euch BF gegeben wird/ wießet ihr den Winckel d; weil der Winckel F gegeben wird/ wießet ihr die Hypotenuse cd und könnet (§. 31) die Seite de/ finden/ deßen Complement ef das Maaß des gesuchten Winckels B ist. Solchergestalt verhält sich

Wie der Cosinus der Hypotenuse BF
zu dem Sinui Toti;

So die Cotangens des Winckels F
zu der Tangenti des Winckels B.

Es sey BF = 74° 15′ / F = 45°.

Log. Cosinus BF	9983380 5
Log. Sin. Tot.	10000000 0 0
Log. Cotangent. F.	1.0.0.0.0.0.0 0.00
Log. Tang. B.	10.0166195

welchem in den Tabellen am nächsten kommen 46° 5′ 46″.

Die 16. Aufgabe.

35. Aus den beyden gegebenen schiefen Winckeln F und B die Hypotenuse BF in dem rechtwincklichten Triangel EBF zu finden.

Auflösung.

Weil der Winckel F gegeben ist / so wießet ihr Cd / und weil der Winckel B gegeben wird / wießet ihr de (§. 9). Derowegen könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel Cde (§. 33) den Winckel d finden / deßen Maaß Af der Hypotenuse BF gleich ist. Es ist nemlich

Wie die Tangens des Winckels B.
zu der Cotagenti des Winckels F;
So der Sinus Totus
zu dem Cosinui der Hpotenuse BF.

Anmerckung.

36. Es können die Auflösungen der Sphärischen rechtwincklichten Triangel noch auf viele andere Art gefunden und erwiesen werden. Ich bin bey der Manier geblieben / welche Lansberg Geom. Triang. lib.

lib. 4. f. 66. & seqq. angewiesen. Wenn ihr durch ein Cörperliches Schema die gantze Sache euch füglicher einbilden wollet; so kan *Pitiscus* Trigon. lib. 4. p. 113 euch hierinnen dienen.

Der 4. Lehrsatz.

37. In einem jeden Sphärischen Triangel verhalten sich die Sinus der Seiten wie die Sinus der ihnen entgegen gesetzten Winckel.

Beweiß.

Fig. 2. Denn in den rechtwincklichten Triangeln ist wie der Sinus des rechten Winckels A zu dem Sinui der Hypotenuse, allso der Sinus des Winckels C zu dem Sinui der entgegen gesetzten Seite AB (§. 17).

Den schiefwincklichten Triangel zertheilet durch den Perpendicular-Bogen BD in
Fig. 3. zwey rechtwincklichte ABD und DBC. So ist wie der Sinus Totus zu dem Sinui AB; allso der Sinus des Winckels A zu dem Sinui DB (§. 17) folgends das Product aus dem Sinu Toto in den Sinum DB ist dem Producte aus dem Sinu der Seite AB in den Sinum des Winckels A gleich (§. 102. Arithm.). Nun ist ferner wie der Sinus Totus zu dem Sinui BC allso der Sinus des Winckels C zu dem Sinui der Seite DB (§. 17). Derowegen ist abermals das Product aus dem Sinu Toto in den Sinum der Seite DB dem Producte aus dem Sinu der Seite BC in dem Sinum des Winckels

C

C gleich (§. 102. Arithm.) folgends auch das Product aus dem Sinu der Seite AB in den Sinum des Winckels A dem Producte aus dem Sinu der Seite BC in den Sinum des Winckels C gleich (§. 28. Arithm.). Solcher gestalt verhält sich wie der Sinus des Winckels A zu dem Sinui der Seite BC, also der Sinus des Winckels C zu dem Sinui der Seite AB (§. 102. Arithm.). W. Z. E.

Die 17. Aufgabe. Fig. 4.

38. **Aus zwey gegebenen Winckeln A und C und einer Seite AB, die dem Winckel C entgegen gesetzet ist, die andere dem Winckel A entgegen gesetzte Seite BC zu finden.**

Auflösung.

Sprechet: Wie der Sinus des Winckels C
zu dem Sinui der Seite AB;
So der Sinus des Winckels A
zu dem Sinui der Seite BC (§. 37.).

Es sey AB 45° 39′, C 36° 20′, A 24° 15′.

Log. Sin. C	9 7 7 2 6 7 5 1
Log. Sin. AB	9 8 5 4 3 5 6 4
Log. Sin. A.	9 6 1 3 5 4 4 6
	19.4.6 7 9.0. 1. 0
Log. Sin. BC	9.6 9 5 2 2 5 9

welchem in den Tabellen am nächsten kommen 29° 43′.

 Die

Fig. 4.

Die 18. Aufgabe.

39. Aus zwey gegebenen Seiten AB und BC und dem Winckel A, welcher der einen Seite BC entgegen gesetzet ist, den der anderen Seite AB entgegen gesetzten Winckel C zu finden.

Auflösung.

Sprechet: Wie der Sinus der Seite BC
zu dem Sinui des Winckels A;
So der Sinus der Seite AB
zu dem Sinui de Winckels C.

Die 19. Aufgabe.

40. Aus dem gegebenen Winckel A und den beyden Seiten AB und AC, die ihn einschließen, in dem schiefwincklichten Triangel die Winckel C und B und die Seite BC zu finden.

Auflösung.

Ziehet den Perpendicular-Bogen BD, so könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel BAD aus der Hypotenuse AB und dem Winckel A die Seiten BD (§. 18) und AD (§. 31) ingleichen den Winckel B finden (§. 19). Ziehet AD von AC ab, so bleibet DC übrig, und ihr könnet in dem rechtwincklichten Triangel DBC aus den gegebenen beyden Seiten DB und DC die Hypotenuse BC (§. 18) und die Winckel C und B (§. 30) finden.

Es

Es sey AB 45° 39' A 24° 15' AC 103° 9'.

Log. Sin. Tot. 100000000
Log. Sin. AB 98543564
Log. Sin. A 96135446

Log. Sin. DB 19.4679010 / welchem in den Tabellen am nächsten kommen 17° 4'

Log. Cosin. A 99598815
Log. Sin. Tot. 100000000
Log. Cotang. AB 999.0.1.45.3

Log. Cotang. AD 10030 2638 / welcher für AD anweiset bey nahe 43°
AC 103 9'

DC 60 9

Log. Sin. AB 98543564
Log. Sin. Tot. 100000000
Log. Sin. AD 9.8.3.378.3.3

Log. Sin. B 99794269 / welchem in den Tabellen am nächsten kommen / 72° 30'.

Log. Sin. DC 99381851
Log. Sin. Tot. 100000000
Log. Tang. DB 9.48.7.1.4.33

Log. Tang. C 9.5489582 / welchem in den Tabellen am nächsten kommen 19° 29'.

Log.

Log. Sin. DB 9467901 0
Log. Sin. Tot. 10000000 0
Log. Tang. DC 1.0.2.4.1.19.04

Log. Tang. B 10.7732894/ welchem in den Tabellen am nächsten kommen 80° 26′.
Log. Sin C. 97726751
Log. Sin. DB 9.4.679.0.1.0
Log. Sin Tot. 100000000

Log. Sin BC 9.6852259/ welchem in den Tabellen am nächsten kommen 28° 58.

Die 20. Aufgabe.

41. Aus der gegebenen Seite AB und den beyden Winckeln A und B die übriegen Seiten AC und BC und den Winckel C in dem schiefwincklichten Triangel ABC zu finden. Fig. 4.

Auflösung.

Lasset aus einem der gegebenen Winckel B den Perpendicular-Bogen BD auf AC fallen/ so könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel ABD aus der Hypotenuse AB und dem Winckel A/ wie in der vorhergehenden Aufgabe die Seiten AD und DB/ ingleichen den Winckel B finden. Ziehet den Winckel ABD von dem gegebenen Winckel ABC ab/ so habet ihr den Winckel DBC/ und ihr könnet ferner in dem rechtwincklichten Triangel DBC aus dem Winckel B und der Seite

Seite DB den Winckel C (§. 24) und dann auch die Seiten BC und DC (§. 29) finden.

Anmerckung.

42. Es wird in den rechtwincklichten Triangeln jederzeit voraus gesetzet/ daß alle drey Seiten kürtzer als Qvadranten sind. Denn wenn zuweilen grössere vorkommen; kan man an ihrer stat gar leichte andere Triangel auflösen/ wie zu seiner Zeit in der Astronomie erhellen wird.

Der 5. Lehrsatz.

43. **In einem Sphärischen schiefwincklichten Triangel ABC/ der ungleiche Seiten hat/ verhält sich wie das Product aus dem Sinu der Seite AB in den Sinum der Seite BC zu dem Qvadrat des Sinus Totius, allso das Product aus der Differentz der Seite AB von der halben Summe aller drey Seiten AB/ BC/ CA in die Differentz der Seite BC von der halben Summe aller drey Seiten zu dem Qvadrate des Sinus des halben Vertical-Winckels B.** Fig. 4.

Anmerckung.

44. Der Beweiß ist schweerer/ als daß er den Anfängern vorgetragen werden dörfte/ und müsten wir ihm zu gefallen viel andere Lehrsätze vorher erweisen/ welches uns zu weitläuftig fallen würde. Wer aber inskünftige denselben zuerkennen Lust hat/ kan ihn bey dem *Dechales* (Trigon. lib. 6. prop. 15 f. 554 Tom. I. Mund. Math.) oder dem *Gooden* (Trigon. part. 2. c. 3. prop. 4 p. 68 - 70) nachlesen. Zwar

hat

hat *Pitiscus* Trig. lib. 4 p. 123 & seqq.) einen anderen Lehrsatz/ welcher eben zu Auflösung derjenigen Aufgabe dienet/ dazu wir unseren brauchen werden/ und aus unseren Geometrischen Gründen sich erweisen lässet: allein weil er in dem Gebrauche der Sphärischen Trigonometrie die Rechnung weitläuftig und verdrüßlich machet/ haben wir lieber bey unserem bleiben wollen.

Die 21. Aufgabe.

45. **Aus drey gegebenen Seiten AB/ BC/ AC eines schiefwincklichten Triangels die Winckel zu finden.**

Auflösung.

Der 1 Fall. Wenn die eine Seite AB ein Qvadrant ist/ so verlängert die andere Seite AC in D/ biß sie auch ein Qvadrant wird/ oder wenn sie grösser ist/ so schneidet von ihr den Qvadranten AC ab/ und lasset beyderseits aus B den Perpendicular-Bogen BD herunter fallen. Als denn könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel BCD (oder BED) aus der gegebenen Hypotenuse BC (oder BE) und der Seite DC (oder DE) den Bogen DB finden (§. 21.)/ welcher das Maaß des gesuchten Winckels A ist.

Fig. 5.

Es sey AB = 90°/ AC = 67°/ BC = 49°/ so ist DC = 23°.

Log. Cosin. DC	9.9640261
Log. Sin. Tot.	10.0000000
Log. Cosin. BC	9.8777799
Log. Cosin. BD	9.9137538 /welcher

für

für BD oder den Winckel A anweiset 34° 56′

Der andere Fall. Wenn der Triangel ABC zwey gleiche Seiten AB und AC hat/ so theilet die Grund-Linie BC in zwey gleiche Theile in D und ziehet den Bogen AD/ so sind die beyden Triangel ABD und ADC einander gleich. Denn wenn ihr den Bogen DC auf DB leget/ so fället C auf B/ weil sie von einem Circul/ sind. Nun sind die beyden Bogen AB und AC auch bey einander in A; darumb weil sie von gleich grossen Circul sind fallen sie auch auf einander. Solcher gestalt decken beyde Triangel einander und sind in allen Theilen einander gleich/ folgends bey D rechtwincklicht. Demnach könnet ihr aus AC und DC den Winckel DAC finden (§. 19)/ welcher zweymal genommen den Winckel BAC giebet. Fig. 6.

Es sey AB = AC = 65°/ BC = 38°/ so ist DC = 19°.

Log. Sin. AC	9 9 5 7 2 7 5 7
Log. Sin. Tot.	1 0 0 0 0 0 0 0 0
Log. Sin. DC	9. 5. 1. 2 6. 4. 1 9

Log. Sin. DAC 9. 5 5 5 3 6 6 2 welche in den Tabellen am nächsten kommet 21° 3′

2

BAC 42 6

Der dritte Fall. Wenn die Seiten ungleich sind und keines ein Qvadrant ist/ Fig. 4.

1. Addiret die Logarithmos der Seiten

AB

AB und BC: die Summe ist der Logarithmus des Productes aus AB in BC (§. 23. Trigon.)

2. Dupliret den Logarithmum Sinus Totius, so habet ihr den Logarithmum seines Qvadrates (§. 24 Trigon.)

3. Addiret die drey Seiten AB/ BC/ CA und halbiret die Summe.

4. Von der halben Summe ziehet die Seite AB und die Seite BC nach einander ab/ und mercket beyderseits die Differentz.

5. Addiret die Logarithmos der beyden Differentzen/ die Summe ist der Logarithmus des Productes aus einer in die andere.

6. Wenn ihr diese drey Logarithmos habet/ könnet ihr (§. 43) dem Logarithmum des Qvadrates von dem Sinu des halben Vertical-Winckels ABC finden.

7. Und nach dem ihr ihn gefunden/ halbiret ihn: so kommet der Logarithmus des Sinus von dem halben Vertical-Winckel ABC heraus (§. 24 Trigon.)

Es sey BA 39° 20′/ BC 60° AC 78° 30′.

Log. Sin. BA	98019735
Log. Sin. BC	99375306
Log. Sin. BA in Sin. BC	197395041
Log. Sin. Tot.	100000000
Log. Quadrati	200000000

AB	39°	20′
BC	60	0
AC	78	30
Sume	177	50

halbe S.	88	55	halbe Summe	88°	55′
AB	39	20	BC	60	0
I Differ.	49	35	II Differentz	28	55

Log Sin. Differ. I.	98815842
Log. Sin. Differ. II.	96844297
Log. Sin. Diff. I. in Sin. Diff. II.	195660139

Derowegen

Log. Sin. BA in Sin. BC	197395041
Log. Quadr. Sin. Tot.	100000000
Log. Sin. Diff. I. in Sin. II	1.9.5 6.6.01.3 9
Log. Quadr. Sin. ½ AB	198265098
Log. Sin. ½ B	9.9132549

welchem in den Tabellen am nächsten kommen

54° 59′

——————2

der Winckel B 109 58

Der 6. Lehrsatz.

Fig. 7. 46. Alle Winckel eines Sphärischen Triangels ABC können in die Seiten eines andern Triangels MKL und seine Seiten in die Winckel des andern verwandelt werden / ausser daß man vor stumpfe Winckel und Seiten / die grösser als Qvadranten sind / ihre Complemente zu einem halben Circul annehmen muß.

Beweiß.

Beschreibet in der Weite von 90° aus A den Bogen EP / aus B den Bogen GO und aus C den Bogen MI / nach dem ihr die Seite AB in einen gantzen und die anderen beyde AC und BC in halbe Circul verlängert: so ist DE das Maaß des Winckels A / FG des Winckels B / HI des spitzigen Winckels C (§. 9). Nun ist DE = KL / FG = ML und HI = KM / weil die ersten beyde Bogen mit DL / die anderen mit LF und die dritten mit KH einen Qvadranten machen. Derowegen ist KL = A / ML = B und MK = C.

Eben

Eben so könnet ihr erweisen / daß M = HC / L = AB und K = AC. Denn FH + CF = BC + CF = 90° / KL + LD = DE + LD = 90° und MI + DC = AC + DC = 90°. Solcher gestalt können alle Winckel eines Sphärischen Triangels in die Seiten rc. W. Z. E.

Die 22. Aufgabe.

47. **Aus drey gegebenen Winckeln in einem Sphärischen Triangel die Seiten zu finden.**

Auflösung.

Sehet die Winckel als Seiten eines Triangels an / und suchet nach der 21 Aufgabe (§. 45) die Winckel desselben Triangels / so habet ihr die Seiten eures Triangels (§. 46).

E N D E.

der Sphärischen Trigonometrie.

Anfangs-Gründe
Der
Astronomie.

Vorrede.

Geneigter Leser:

Ihr könnet die unvergleichliche Majestät des grossen GOttes und die Vortreflichkeit der menschlichen Vernunfft nicht völliger und deutlicher erkennen als durch die Astronomie. Die Menschen sehen die Erde mit allzugrossen Augen an/ weil sie ihnen nahe ist: hingegen das prächtige Welt-Gebäude mit viel zu kleinen/ weil der gröste Theil desselben in unaussprechlicher Weite von ihnen entfernet. Daher bilden sie sich die Welt als ein Gebäude ein/ daß in ihren Gedancken nur groß erscheinet/ so lange sie es durch ihre Gebäude ausmessen/ und Gott ist ihnen ein grosser HErr/ in dem sie ihre Unwissenheit und Ohnmacht zum Maaß-Stabe des göttlichen Verstandes und der göttlichen Macht annehmen. Allein die Astronomie zeiget durch die unerforschliche Grösse des Welt-Gebäudes GOttes Macht als unendlich und durch die Bau- und Bewegungs-Gesetze/ nach welchen der Schöpfer es aufgeführet und erhält / erweiset sie die Weißheit und den Verstand desselben als unbegreiflich. Die Menschen setzen ihrer Vernunft gantz geringe Schrancken/

weil

weil sie bey den sinnlichen Empfindungen der Cörper bleiben und wahrnehmen/ daß sie in ihren Gedancken irre werden und nicht wissen/ wo sie hin wollen/ wenn sie selbige überdencken. Allein auch die Astronomie allein kan euch überführen daß ihr ein Vermögen habet das/ was möglich ist/ zu gedencken und ihr durch dieses Vermögen die verborgenste Dinge in der Natur ergründen könnet. Dieses ist der Verstand des Menschen / welcher die Welt gantz anders als die Sinnen vorstellet und durch welchen man allein zu der wahren Welt-Weißheit gelanget. Damit ihr in der That erfahret/ daß ich die Wahrheit geredet; habe ich die Astronomie so abhandeln müssen/ wie es diese Absichten erfordern. Derowegen werdet ihr mir es zu gute halten/ wenn ich Dinge mit einmische/ die vielleicht den Anfängern/ oder vielmehr den ungedultigen zu hoch sind. Und weil Copernicus in den neueren Zeiten zu erst zu einer tüchtigen Erkäntnis den Weg gebähnet/ Keplerus aber der erste ist/ durch welchen uns GOtt die wahren Gesetze der Bewegungen in dem Welt-Gebäude zu offenbahren angefangen; so werde ich auch die unnützen Einbildungen der Alten fahren lassen/ und mich mit der Wahrheit nach dem rühmlichen Exempel der heutigen Astronomorum allein vergnügen.

Anfangs-Gründe der Astronomie.

Der erste Theil.

Von der Betrachtung des Welt-Gebäudes / wie es in unsere Sinnen fället.

Die 1. Erklährung.

1. Die Astronomie ist eine Wissenschafft von dem grossen Welt-Gebäude / und der darinnen sich ereignenden Veränderungen.

Anmerckung.

2. Es ist schon in der Vorrede erinnert worden / daß ihr das Welt-Gebäude auf zweyerley Art betrachten könnet / entweder wie es sich euren Sinnen oder wie es sich eurem Verstande vorstellet. Daher theilen wir / wie gewöhnlich / die Astronomie in zwey Theile. In dem ersten sol gezeiget werden / wie das Welt-Gebäude sich unseren Sinnen vorstellet / wenn wir auf dem Erdboden stehen / und die Gesetze der Erscheinungen untersuchen / welche die Inwohner der Erde in dem Himmel wahrnehmen. In dem anderen Theile wollen wir die Natur und Eigenschafften der Welt-Cörper / die wahre Beschaffenheit des Welt-Baues / und die wahren Gesetze der Beweg ung untersuchen. Der erste Theil ist bisher *Sphærica*, der andere aber *Theorica* genennet worden. In dem ersten werdet ihr sehen / daß die Erscheinungen eben so eine nöthige Verknüpfung miteinander haben / als die wahren Begebenheiten.

Die 1. Erfahrung.

3. Wenn ihr des Nachtes den gestirnten Himmel ansehet / so scheinen alle Sterne von euch in gleicher Weite weg zu seyn.

Anmerckung.

4. Hütet euch aber / daß ihr nicht schliesset / alle Sterne sind gleich weit weg. Denn ihr wisset / daß Sachen nebeneinander zu stehen scheinen / da die eine euch viel näher ist als die andere (§. 81. 82 *Optic.*). Derowegen verwirret die Erscheinung nicht mit der Wahrheit / umb welche wir uns hernach bekümmern wollen.

Der 1. Zusatz.

5. Derowegen siehet die Welt wie eine hohle Kugel aus / in deren Mittelpuncte ihr stehet / und in deren Fläche die Sterne als helle Puncte angeheftet sind. (§. 26. Geom).

Der 2. Zusatz.

6. Weil ihr in dem ersten Theile der Astronomie nur zuwissen verlanget / was für Erscheinungen sich in dem Welt-Gebäude in Ansehung der Inwohner des Erdbodens ereignen (§. 2) / die Haupt-Erscheinung aber diese ist / daß es euch wie eine Kugel vorkommet (§. 5); so nehmet an / die Welt sey eine hohle Kugel / in deren Mittelpuncte ihr stehet / und forschet nach / was aus diesem Satze folge / so werdet ihr die Ursache der übrigen Erscheinungen wahrnehmen.

Der 3. Zusatz.

7. Weil ihr in dem Mittelpuncte der Welt-Kugel stehet/ so könnet ihr auch nur auf einmal einen Theil derselben sehen/ der andere aber ist vor euren Augen verborgen.

Die 2. Erfahrung.

8. Wenn ihr des Nachtes auf die Sterne acht gebet/ so werdet ihr wahrnehmen / daß keiner von dem andern wegzugehen scheinet/ hingegen alle zusammen scheinen unvermerckt fortzurücken. Denn die bey eurem Scheitel stunden/ sind von ihm in einer Stunde weg/ und andere an ihrer Stelle/ die vorhin nicht bey ihm waren. Einige sind gar verschwunden/ und hingegen an einem anderen Orte sehet ihr Sterne/ die vorhin nicht da waren.

Der 1. Zusatz.

9. Weil ihr immer auf einer Stelle des Erdbodens bleibet/ so scheinet es/ als wenn die gantze Welt-Kugel mit allen Sternen sich umb die Erde herumb bewegete. Denn ihr könnet nicht schliessen / daß es würcklich so geschiehet/ weil es euch eben so vorkommen würde/ wenn die Erde sich herumb bewegete (§. 94 Optic.).

Der 2. Zusatz.

10. Da ihr euch nun in dem ersten Theile der Astronomie nur umb Erscheinungen bekün-

kümmert (§. 2.) so könnet ihr abermals in demselben ohne Verletzung der Wahrheit annehmen / als wenn die Welt-Kugel sich mit allen Sternen umb die Erde herumb bewegete.

Anmerckung.

11. Es ist jetzt noch nicht Zeit auszumachen / ob die Erde oder die Welt-Kugel sich bewege. Darumb haltet mit eurem Urtheile so lange zurücke / biß in dem anderen Theile die Sache untersuchet wird.

Die 2. Erklährung.

12. Die beyden Puncte P und Q / an welche sich die Welt-Kugel umb die Erde herumb zubewegen scheinet / nennet man die Welt-Pole: und zwar insbesondere denjenigen / welcher in dem uns sichtbahren Theile des Himmels ist / P den Nord-Pol (Polum Arcticum) den ihm entgegengesetzten Q aber / den Süder-Pol / Polum Antarcticum).

Tab. I. Fig. 1.

Die 3. Erklährung.

13. Die Linie PQ / welche von einem Pole P bis zu dem anderen Q gezogen wird / ist die Welt-Axe (Axis Mundi).

Tab. I. Fig. 1.

Die 4. Erklährung.

14. Der Æquator AD ist ein Circul / welcher auf der Fläche der Welt-Kugel in Gedancken beschrieben wird / und von jedem Pole P und Q überall 90 Grade entfernet ist.

Zu-

Zusatz.

15. Er ist allso einer von den grössesten Circuln/ und theilet die Welt-Kugel in zwey gleiche Theile/ (§.5. 11 Trig. Sphær.) nemlich in den Nord-Theil/ wo der Nord-Pol ist/ und den Süder-Theil / darinnen der Süder-Pol ist.

Anmerckung.

16. Ihr werdet bald sehen/ daß man sich die Circul und Puncte nicht für die lange Weile auf der Kugel-Fläche einbildet ; sondern ein jeder Circul und ein jeder Punct seinen Nutzen hat. Mercket aber / daß ihr euch über der beweglichen Fläche der Welt-Kugel noch eine andere unbewegliche einbilden müsset / und gebet bey einem jeden Puncte acht/ ob es auf der beweglichen oder unbeweglichen Fläche zu finden : welches auch von den Circuln zu mercken. Den Æquatorem bildet euch auf der beweglichen ein. Nemlich alle Puncte und Circul / die in Ansehung eurer die Stelle verändern/ wenn ihr auf der Erde immer auf einer Stelle stehen bleibet / sind in der beweglichen Fläche; die in Ansehung der Erde sich nicht verrücken/ in der unbeweglichen.

Die 4. Erklährung.

17. Das Zenith ist ein Punct Z über eurer Scheitel in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel: das Nadir aber der entgegengesetzte Puncte N unter den Füssen in eben dieser Fläche. Tab. I. Fig. 1.

Der 1. Zusatz.

18. Allso hat ein jeder auf dem Erdboden sein besonderes Zenith und Nadir.

Der

Der 2. Zusatz.

19. Und wenn er seine Stelle ändert / so bekommet er ein anderes Zenith und Nadir.

Anmerckung.

20. Weil die Welt-Kugel in Ansehung der Erde sehr groß ist / so wird das Zenith nicht merclich verändert / wenn man gleich ein wenig seine Stelle ändert. Dannenhero giebet man einer gantzen / ob gleich grossen Stadt / nur ein Zenith.

Die 6. Erklährung.

Tab. I. Fig. 1. 21. Der MERIDIANUS ist der Circul PZQNP / welcher durch die Welt-Pole P und Q / und durch das Zenith und Nadir L und N in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel beschrieben wird.

Zusatz.

22. Es sind allso viele Meridiani, weil viele Zenith sind nach der Länge der Erde umb die Erde herumb in einer Weite von dem Pole.

Anmerckung.

21. Gleichwie man einer gantzen Stadt nur ein Zenith zueignet / so eignet man auch ihr nur einen Meridianum zu.

Die 7. Erklährung.

Tab. I. Fig. 1. 22. Der wahre Horizont HR ist ein Circul / welcher von dem Zenith in allen Puncten 90 Grad weg stehet / in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel.

Der 1. Zusatz

23. Der wahre Horizont ist einer von den grö-

grösten Circuln der Welt-Kugeln/ und theilet sie in zwey gleiche Theile. (§. 5. Trigon. Sphær.).

Der 2. Zusatz.

24. Weil der Æquator auch einer von den grösten Circul ist (§. 15)/ so muß ihn der Horizont in zwey gleiche Theile zerschneiden (§. 6. Trig. Sphær.)/ und darumb ist iederzeit der halbe Æquator über dem Horizont.

Der 3. Zusatz.

25. Weil der Meridianus durch die Pole Z und N des Horizonts HR/ und durch die Pole P und Q des Æquatoris AD gehet/ so ist er auch einer von den grösten Circuln/ und theilet sowol den Æquatorem, als den Horizont in zwey gleiche Theile (§. 12. 6. Trig. Sphær.).

Der 4. Zusatz.

26. Derowegen ist zwischen dem Horizont und dem Meridiano auf allen Seiten ein Qvadrant des Æquatoris.

Die 8. Erklährung.

27. Der scheinbahre Horizont hr ist ein Circul/ welcher den Theil der Himmels-Kugel hZr abschneidet/ so auf der Erdfläche in M gesehen werden kan. Tab. I. Fig. I.

Die 9. Erklährung.

28. Die gerade Linie Mr die aus dem Puncte der Erd-Fläche M mit dem Diameter des Horizonts HR parallel gezogen wird/ heisset die Mittags-Linie.

Die

Die 10. Erklährung.

29. Wenn ein Stern in dem Horizont gesehen wird/ da er vorher unter demselben verborgen war/ so **gehet er auf:** Hingegen wenn er in dem Horizont gesehen wird/ da er vorher über demselben gestanden/ **gehet er unter.**

Anmerckung.

30. Diesen und keinen anderen Begriff könnet ihr von dem Auf- und Untergange der Sterne bekommen/ so ihr auf ihn acht habet / wenn er in der Natur geschiehet (§. 16. 17. Meth. Mathem). Derowegen hält er nichts von der würcklichen Bewegung der Sterne umb die Erde in sich.

Die 11. Erklährung.

31. Der Ort / wo die Sterne aufgehen/ heisset **Morgen**/ und ins besondere führet diesen Nahmen der Punct des Horizonts / welcher von dem Meridiano 90 Grad weg ist. Der ihm entgegengesetzte Punct in dem Theile des Horizonts/ wo die Sterne untergehen wird **der Abend** genennet. Wenn ihr den Morgen zur rechten/ und den Abend zur lincken habet; so zeiget die Mittags-Linie vor euch den Punct im Meridiano, den man **Mitternacht** heisset / hinter dem Rücken aber den Punct im Meridiano, den man **Mittag** nennet. Alle zu-

sam-

sammen bekommen den Nahmen der vier Haupt-Gegenden der Welt.

Zusatz.

32. Wenn ihr allso eine von den vier Haupt-Gegenden der Welt wisset/ so sind euch auch die übrigen nicht verborgen.

Die 12. Erklährung.

33. **Die Tage-Circul** (Circuli diurni) **sind Circul/ welche die Sterne in ihrer Bewegung umb die Erde in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel beschreiben.**

Zusatz.

34. Weil der Æquator auf der beweglichen Fläche der Welt-Kugel beschrieben ist (§. 16) und dannenhero in ihrer Bewegung seine Stelle auf ihrer Fläche nicht ändert/ die Sterne aber auch durch diese Bewegung der Welt-Kugel umb die Pole des Æquatoris ihre Stelle auf der Fläche der Welt-Kugel nicht ändern (§. 8); so müssen alle Tage-Circul mit dem Æquatore parallel seyn/ und werden daher wie der Æquator (§. 25) von dem Meridiano in zwey gleiche Theile getheilet.

Die 1. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 2.

35. **Die Mittags-Linie zu finden.**

Auflösung.

1. Beschreibet auf einer Horizontal-Fläche aus einem Puncte C etliche Circul.
2. Richtet in C einen Stifft winckelrecht auf in der Grösse eines halben/oder auch wol gantzen Schuhes.
3. Vor Mittage von 9 biß 11 Uhr und nach Mittage von 1 biß 3 Uhr gebet acht / in welchen Puncten vor und nach Mittage eines jeden Circuls der Schatten des Stiftes aufhöret / and mercket die Puncte H und I/ F und G/ D und E.
4. Theilet die Bogen DE / FG/ HI in zwey gleiche Theile in L / K und B und
5. Ziehet durch den Mittelpunct C und die Puncte L/ K und B eine gerade Linie.

Wenn dieses angehet/ so habet ihr die verlangte Mittags-Linie.

Beweiß.

Weil der Stift im Mittel-Puncte C stehet/ so sind die Schatten von einer Länge/ welche sich in der Peripherie eines Circuls enden (§. 43 Geom.) und dannenhero stehet die Sonne in beyden Fällen gleich hoch (§. 48 Optic.) folgends stehet die Sonne vermöge der Erfahrung gleich weit von dem Meridiano weg. Nun fället der Schatten jederzeit in den Ort der Sonnen gleich über (§. 53 Optic.) darumb sind die Puncte D und E / ingleichen F und G / H und I von der

der Mittags-Linie AB gleich weit entfernet. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

36. Es wäre zwar an einem Circul gnung. Allein wenn ihr viel Circul beschreibet / so könnet ihr desto mehr gewiß seyn / daß ihr recht observiret / wenn die Linie durch alle Theilungs-Puncte und den Mittelpunct der Circul gehet.

Die 2. Anmerckung.

37. Man observiret aber wenige Stunden vor und nach Mittage / damit die Sonne nicht mercklich ihren Ort im Himmel ändern kan / massen ihr hören werdet / daß sie immer höher oder niedriger steiget.

Die 3. Anmerckung.

38. Weil man das Ende des Schattens nicht wohl wahrnehmen kan / und doch die Mittags-Linie der Grund zu den meisten Astronomischen Observationen ist; so will ich sie noch auf eine Weise zu finden anweisen.

Die 2. Aufgabe.

39. **Ein Instrument zu machen / dadurch man die Mittags-Linie gnau observiren kan.** Tab. I. Fig. 3.

Auflösung.

1. Setzet aus drey Leisten AB / BC / AC einen Triangel zusammen nnd befestiget in seiner Spitze x einen Nagel.
2. Richtet zwey Säulen ED und GF auf von beliebiger Höhe / und in gleicher Weite von den Winckeln A und B. Und oben verbindet sie mit dem Qver-Balcken EF.

3. In H schraubet mitten in den Balcken EF eine Rolle ein und ziehet darüber einen Strick/ daran eine viereckichte Tafel KILM und unten in O ein Bley-Wurff hänget. Die Tafel aber muß mitten in a ein kleines Löchlein haben.

4. Endlich richtet in X eine viereckichte Tafel QRST auf einem Säulgen TC auf/ welche sich an demselben auf- und niederwarts bewegen lässet: und beschreibet mitten auf ihr einen so grossen Circul/ als das Sonnen-Licht einnimmet/ welches durch das Löchlein a durchfället.

Die 3. Aufgabe.

40. **Durch das beschriebene Instrument die Mittags-Linie zu finden.**

Auflösung.

1. Auf einer Horizontal-Fläche stecket den Nagel P ein/ damit ihr das Instrument umb denselben nach belieben wenden könnet/ biß die Tafel IKLM der Sonne recht entgegen stehet.

2. Lasset zwischen 9 und 11 Uhren die Tafel IKLM so lange nieder und erhöhet sie wieder/ biß die Sonnen-Strahlen durch das Löchlein a auf die ihr entgegen gerichtete Tafel TRQS fallen und den Circul U einnehmen.

3. Wenn dieses geschiehet/ befestiget beyde Tafeln und mercket den Schatten des Bley-Wurfes XY.

4. Nach-

4. Nachmittage rücket das Instrument umb den Punct X der Sonne nach und mercket auf gleiche Weise den Schatten XO.

5. Endlich theilet den Winckel YXO in zwey gleiche Theile (§. 119 Geom.); so ist ZX die verlangte Mittags-Linie.

Beweiß.

Wenn die Sonne vor und nach Mittage durch das Löchlein a mit ihren Strahlen den Circul u erfüllet/ so stehet sie zu beyden Zeiten gleich hoch und folgends von dem Meridiano gleich weit weg. Demnach zeigen die Schatten OX und YX zwey Gegenden/ die von dem Meridiano gleichweit abstehen (§. 53 Optic). Wenn ihr nun den Winckel OXY in zwey gleiche Theile theilet/ so ist ZX die Mittags-Linie (§. 31.). W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

41. Wenn ihr durch eine Perpendicular-Linie die Mittags-Linie durchschneidet (§. 90 Geom.); so zeiget dieselbe Morgen und Abend (§. 31).

Die 1. Anmerckung.

42. Wenn der Schatten die Mittags-Linie decket und ihr habet an anderen Orten Stifte eingeschlagen; so dörfet ihr nur in ihren Schatten zwey Puncte mercken nnd ihr könnet durch dieselbe auch die Mittags-Linien ziehen.

Der 2. Zusatz

43. So ofte der Schatten des Stiftes auf die Mittags-Linie fället / ist Mittag (§. 53. Optic.)

Die 2. Anmerckung.

44. Daher brauchet man die Mittags-Linie die Uhren zu stellen / damit sie mit dem Laufe der Sonnen überein kommen.

Der 3. Zusatz.

45. Wenn der Schatten der Sonne auf die Linie fället / die Abend und Morgen zeiget / so gehet sie recht im Morgen auf.

Der 4. Zusatz.

46. Der Schatten des Stiftes auf der Mittags-Linie bleibet nicht beständig von einer Länge: sondern eine Weile nimmet er zu / darnach wieder ab. Derowegen stehet die Sonne nicht alle Tage gleich hoch über dem Horizont (§. 53 Optic.). Welches ihr auch an der Sonne selbst mit blossen Augen wahr nehmen könnet.

Der 5. Zusatz.

47. Wenn allso die Sonne sich würcklich alle Tage umb die Erde bewegen sollte / so beschriebe sie nicht wie die anderen Sterne ihre Tage-Circul mit dem Æquatore Parallel; sondern müste sich in Schrauben-Gängen umb die Erde bewegen.

Anmerckung.

48. Eben dergleichen nehmet ihr von dem Mond wahr/ was von der Sonne (§. 46) angemercket worden. Derowegen müste auch dieser sich in Schrauben-Gängen umb die Erde bewegen/ wenn er würcklich alle Tage umb sie herumb gienge.

Die 3. Erfahrung.

49. **Wenn ihr des Nachts acht gebet/ bey welchen Sternen der Mond stehet/ und sehet die folgende Nacht wieder nach; so werdet ihr ihn nicht mehr bey den gestrigen Sternen/ sondern bey anderen stehen sehen/ die in der vorhergehenden Nacht weiter von ihm gegen Morgen stunden und nach ohngefehr 27 Tagen werdet ihr ihn abermals bey den ersten Sternen antreffen.**

Der 1. Zusatz.

50. Demnach scheinet der Mond innerhalb 27 Tagen umb den gantzen Himmel herumb zulaufen.

Der 2. Zusatz.

51. Daher geschiehet es auch/ daß er bald mit der Sonne auf und untergehet; bald wieder aufgehet/ wenn sie untergehet/ und untergehet/ wenn sie aufgehet.

Die 4. Erfahrung.

52. **Gebet acht auf die Sterne/ welche in dem Horizont gegen Abend stehen/ wenn die Sonne erst untergan-**

gen/ und gegen Morgen kurtz vor ihrem Aufgange. Wenn ihr diese Betrachtung des Himmels eine Zeit lang fort setzet/ so werdet ihr wahrnehmen/ daß nach einiger Zeit die Sterne nach dem Untergange der Sonne an dem Abend-Horizont stehen/ die vorher weiter gegen Morgen stunden/ hingegen vor der Sonnen Aufgang umb den Morgen-Horizont Sterne sind/ die man vorher nicht sehen konte. Nach Verlauf eines Jahres werdet ihr an dem Abend- und Morgen-Horizont wieder die vorigen Sterne antreffen.

Zusatz.

53. Also scheinet sich auch die Sonne von Abend gegen Morgen innerhalb einem Jahre umb die Erde zu bewegen.

Die 5. Erfahrung.

54. Ausser der Sonne und dem Mond werdet ihr auch noch fünf Sterne antreffen/ welche nicht immer bey einerley Sternen stehen bleiben/ sondern nach einiger Zeit bey Sternen gesehen werden/ die vorhin weit von ihnen gegen Morgen stunden. Es heissen dieselben Saturnus/ Jupiter/ Mars/ Venus und Mercurius und werden mit folgenden Zeichen geschrieben: ♄ ♃ ♂ ♀ ☿: der Mond und die Sonne

aber

aber ☽ ☉. Saturnus kommet beynahe in 30; Jupiter in 12; Mars in 2 Jahren; Venus und Mercurius in einem umb den Himmel herumb.

Die 16. Erklährung.

55. Die Bewegung/ welche von Morgen gegen Abend innerhalb 24 Stunden umb die Erde zu geschehen scheinet/ nennet man die gemeine Bewegung: die andere aber/ welche von Abend gegen Morgen in verschiedener Zeit umb den Himmel herumb zu geschehen scheinet/ heisset die eigene Bewegung.

Zusatz.

56. Weil die gemeine Bewegung von Morgen gegen Abend und die eigene von Abend gegen Morgen geschiehet/ so können unmöglich beyde zugleich würcklich geschehen. Es ist Z. E. unmöglich/ daß die Sonne sich innerhalb 24 Stunden von Morgen gegen Abend und doch zugleich innerhalb einem Jahre von Abend gegen Morgen umb die Erde bewege.

Die 14. Erklährung.

57. Der Weg/ welchen die Sonne in ihrer eigenen Bewegung/ durch zulauffen scheinet/ wird die Ecliptick genennet. Da nun die Sonne des Jahres zweymal in den Æquatorem kommet/

die übrige Zeit aber entweder über den Æquatorem in die Höhe/ hernach wieder unter den Æquatorem nieder steiget / und bey nahe eben so lange über ihm als unter denselben sich aufhält; so bildet man sich die Ecliptick als einen Circul in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel ein/ welcher den Æquatorem in zwey Punctẽ durchschneidet und zwar in zwey halbe Circul theilet.

Zusatz.

58. Derowegen ist die Ecliptica einer von den grösten Circuln der Welt-Kugel (§. 6 Trigon. Sphær.) und hat ihre besondere Pole.

Anmerckung.

59. Es wird zwar die Ecliptick wie alle andere Circul in 360 Grade getheilet; doch mit diesem Unterscheide/ daß man die Grade nicht in einem fort zehlet/ wie sonst gewöhnlich. Denn man theilet die Ecliptick in 12 Theile ein/ welche man die 12 Himlische Zeichen zu nennen pfleget. Und zwar führet jedes Zeichen einen besonderen Nahmen von dem Gestirne/ welches vor Zeiten ihm nahe war. Sie heissen nemlich Widder/ Stier/ Zwilling/ Krebs/ Löwe/ Jungfrau/ Wage/ Scorpion/ Schütze/ Steinbock/ Wassermann/ Fische. Man hat diese Nahmen in folgende Verse gebracht umb sie leichter zu behalten:

Sunt

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer,
Leo, Virgo
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper,
Amphora, Pisces.

Man schreibet sie auch auf besondere Art nemlich ♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍ ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓. Jedes Zeichen hat 30 Grad. Tab. I. Fig. 4.

Die 15. Erklährung.

60. **Die Sterne / welche immer eine Weite voneinander behalten / heissen die Fixsterne: die übrigen aber / welche bald bey diesem / bald bey jenem gesehen werden / die Planeten.**

Anmerckung.

61. Die Planeten / welche mit blossem Auge gesehen werden / sind Saturnus / Jupiter / Mars / Venus / Mercurius und Mond. Vor diesem setzte man unter ihre Zahl die Sonne: unten aber werden wir sehen / daß man heute zutage mit besserem Rechte die Erde zu einem Planeten machet.

Die 16. Erklährung.

62. **Weil man wahrgenommen / daß die Planeten sich nicht in der Ecliptick bewegen / sondern nur zuweilen einmal in dieselbe kommen / gleichwie die Sonne in den Æquatorem, sonst aber bald über die Ecliptick weiter herauf gegen den Nord-Pol / bald unter die Ecliptick weiter hernieder gegen den Süder-Pol steigen: so hat man beyderseits in**

in der Weite von 10 Graden zwey Circul mit der Ecliptick parallel gezogen / welche den Raum einschliessen / in welchen die Planeten sich beständig befinden. Diesen Streiffen umb die Welt-Kugel nennet man den Thier-Kreiß (Zodiacum).

Die 1. Anmerckung.

63. Es wird aber der Thier-Kreiß eben wie die Ecliptick in 12 himmlische Zeichen getheilet.

Die 2. Anmerckung.

64 Unten werden wir sehen / wie man gefunden hat / wie weit die Planeten von der Ecliptick ausschweifen.

Die 17. Erklährung.

Tab. I. Fig. 1. 65. Durch den Anfang des Krebses L und den Anfang des Steinbockes O werden mit dem Æquatore AD zwey Circul LI und NO parallel gezogen / welche man die Tropicos nennet / und zwar LI den Tropicum Cancri, NO den Tropicum Capricorni.

Zusatz.

66. Es sind allso die Tropici Tage-Circul / welche die Sonne in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel umb die Erde zu beschreiben scheinet / wenn sie in den Krebs und Steinbock tritt (§. 34).

Die 18. Erklährung.

67. Die Tage-Circul / welche die Pole der Ecliptick umb die Welt-Pole in der un-

unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel beschreiben/ heissen die Polar-Circul und zwar der umb den Nord-Pol beschrieben wird/ der Arctische Polar-Circul; der aber umb den Süder-Pol beschrieben wird / der Antarctische Polar-Circul.

Die 19. Erklährung.

Tab. I. Fig. 5.

68. Ein Vertical-Circul ist/ welcher durch das Zenith Z und Nadir N umb die Welt-Kugel beschrieben wird.

Der 1. Zusatz.

69. Der Meridianus ist ein Vertical-Circul (§. 21.).

Der 2. Zusatz.

70. Weil durch drey Puncte jederzeit ein Circul beschrieben werden kan (§. 120. Geom.) so lassen sich so viel Vertical-Circul auf der Welt-Kugel beschreiben/ als Puncte ausser dem Zenith und Nadir auf derselben zu finden.

Der 3. Zusatz.

71. Dannenhero stehet jeder Stern immer in einem Vertical-Circul.

Der 4. Zusatz.

72. Die Pole des Horizonts sind das Zenith und Nadir (§. 22. Astrom. §. 11 Trig. Sphær.). Derowegen stehet jeder Vertical-Circul auf dem Horizont perpendicular (§. 68. Astron. & §. 15 Trig. Sphær.).

Die

Tab. I. Fig. 5.

Die 20. Erklährung.

73. Die Höhe eines Sternes ist der Bogen des Vertical-Circuls TS/ welcher zwischen dem Sterne T und dem Horizont HR enthalten ist.

Zusatz.

74. Derowegen ist die Mittags-Höhe eines Sternes der Bogen des Meridiani MR der zwischen seinem Mittelpuncte M und dem Horizont HR enthalten ist.

Die 6. Erfahrung.

75. Wenn ihr die Sonne recht im Morgen aufgehen sehet (§. 45) und nach einer guten Uhr die Zeit mercket/ welche von ihrem Aufgange biß zu ihrem Untergange vorbey streichet: so werdet ihr inne werden/ daß sie völlig 12 Stunden über dem Horizont gewesen. Ihr werdet gleichergestalt befinden/ daß die Sterne/ welche im Æquatore sind/als der helle Stern an der rechten Hand des lincken Zwillinges / das Hertze des Löwens/ der Stern α bey dem Bäyer in der Wage/ auch beynahe der helle Stern in der Aehre der Jungfrauen 2c. 12 Stunden über dem Horizont bleiben.

Der 1. Zusatz.

76. Also muß der halbe Tage-Circul der Son-

Sonnen / wenn sie recht im Morgen aufgehet/und der Sterne im Æquatore über dem scheinbahren Horizont seyn.

Der 2. Zusatz.

77. Da nun der Tage-Circul eines Sternes im Æquatore mit ihm übereinkommet (§. 33)/ so ist in Ansehung der Fixsterne der halbe Æquator über dem scheinbahren Horizont (§. 27).

Der 3. Zusatz.

78. Weil die Sonne im Æquatore gefunden wird/ wenn sie recht im Morgen aufgehet; so ist auch in Ansehung der Sonne der halbe Æquator über dem scheinbahren Horizont (§. 27).

Der 4. Zusatz.

Tab. I. Fig. I.

79. Derowegen kommen in Ansehung der Fixsterne und der Sonne der scheinbahre Horizont hr und HR miteinander überein: (§. 24.) folgends ist der halbe Diameter der Erde TM/ ja der gantze Diameter / und allso die gantze Erd-Kugel in Ansehung der Sonne und der Fixsterne für einē Punct zu halten.

Der 5. Zusatz.

80. Wenn ihr demnach die Sonne und die Fixsterne/ folgends auch die Planeten / so nicht niedriger als die Sonne stehen/ von der Fläche der Erd-Kugel ansehet; so ist es eben so

viel

viel als wenn ihr sie aus dem Mittelpuncte T sehen solltet.

Anmerckung.

181. Ich habe des Sternes α bey dem Beyer gedacht. Mercket derowegen hier einmal vor allemal/ daß Johannes Bäyer eine Uranometriam herausgegeben/ in welcher alle Gestirne mit ihren zugehörigen Sternen in große Kupfer gestochen/ nach Art der Land-Charten. Daselbst benennet er die Sterne theils mit Griechis. theils mit Lateinischen Buchstaben. Damit nun die Astronomi unserer Zeiten einander in Nennung eintzeler Sterne desto leichter verstehen können/ hat es ihnen beliebet die Bäyerischen Benennungen anzunehmen. Und ist auch billig/ daß man bey dieser Gewohnheit verbleibe/ umb alle sonst zubesorgende Verwirrung zu vermeiden.

Die 4. Aufgabe.

82. **Die Höhe eines Sternes zu messen.**

Auflösung.

1. Richtet den Qvadranten QCN dergestalt/ daß die Linie CN horizontal stehet. Tab. I. Fig. 6.
2. Verschiebet den Qvadranten hin und her/ und erhöhet die an seinem Centro C befestigte Regel DM so lange/ biß ihr durch die an ihr befestigten Diopteren den Stern A erblicket.

Ich sage der Bogen NM zeiget die Höhe des Sternes.

Beweiß.

Wenn das Centrum des Qvadrantens C im Mittelpuncte der Erde T stünde/ so hätte der Bogen AR so viel Grade als der Bo-

Bogen NM (§. 46. Geom.). Nun ist es aber in Ansehung der Sonne und Fixsterne gleich viel/ ob ihr auf der Fläche der Erde in C/ oder in ihrem Mittelpuncte T stehet (§. 80.). Derowegen muß in diesem Falle der Bogen AR so viel Grade haben / als der Bogen NM. Der Bogen AR aber ist die Höhe des Sternes (§ 73). Also wisset ihr/ wieviel Grade der Stern über dem Horizont erhaben ist. W. Z. E.

Zusatz.

83. Wenn ihr die Mittags-Höhe eines Sternes verlanget / müsset ihr den Qvadranten QCN auf der Mittags-Linie perpendicular aufrichten : denn so stehet er im Meridiano.

Anmerckung.

84. Die Astronomischen Qvadranten müssen nicht allein sehr gnau getheilet seyn ; sondern ihr müsset auch wenigstens alle Minuten/ ja von zehen biß zehen Secunden darauf deutlich unterscheiden können. Daher werden sie etwas groß **Hevels** Qvadranten waren im halben Diameter 3/ 5/ 6 bis $6\frac{1}{4}$ Schuhe (Mach. Cœlest. lib. 1. c. 2. f. 96. c. 5. f. 115. c. 9. f. 157. c. 10. f. 183.) Die **Eimartischen** Qvadranten zu Nürnberg halten im halben Diameter 2 und 6 (Epist. *Glaseri* ad *Martinum Knorre* de Vraniæ Noricæ Templo Eimmartino) und der berühmte Astronomus zu Pariß bedienet sich meistentheils eines Qvadrantens von 3 Schuhen im halben Diameter/ darauf er die Secunden von zehen bis zehen gnau unterscheiden kan. Es würde hier zu weitläufftig fallen/ dasjenige auszuführen/ was in verfertigung eines

Astronomischen Qvadrantens in acht zu nehmen. Wer diese Dinge zu erkennen Lust hat / kan entweder den *Hevelium* (l. c.) oder absonderlich den *de la Hire* (in Tabulis Astronomicis p. 56. & seqq.) nachlesen.

Der 1. Lehrsatz.

Tab. I. Fig. 1. 85. **Die Höhe des Æquatoris AR machet mit der Pol-Höhe PH 90 Grad.**

Beweiß.

Denn HZR hält 180° (§. 22) und PA = 90° (§. 14). Derowegen ist HZR — PA = HP † AR = 90°. W. Z. E.

Die 5. Aufgabe.

86. **Die Pol-Höhe an einem Orte zu finden.**

Auflösung.

Tab. I. Fig. 6. 1. Wenn des Winters die Nacht länger als 12 Stunden ist / und allso der Polar-Stern zweymal in dem Meridiano gesehen werden kan / nemlich einmal über dem Pole in H / das andere mal unter demselben in K (§. 9. 12); messet (§. 82. 83) sowol die grosse Höhe IH / als die kleine IK.

2. Ziehet diese von jener ab / und
3. Was übrig bleibet HK dividiret durch 2 / so kommet die Distantz des Polar-Sternes von dem Pole PK heraus.
4. Diese addiret zu der kleinen Höhe des Polar-Sternes IK;

Die Summe PI ist die verlangte Pol-Höhe. Z. E. Es hat Couplet der jüngere zu Lisabon 1697 gegen das Ende des Decembris observiret.

HI = 41° 5′ 40″
KI = 36 28 0

HK = 4 37 40

PK = 2 18 50
KI = 36 28 0

Pol-Höhe PI = 38 46 50
zu Lisabon.

Die 1. Anmerckung.

87. In den Memoires de l' Academie Royale des Sciences A. 1700. p. 175, woraus unser Exempel genommen/ findet ihr / daß wegen der Refraction von der gefundenen Pol-Höhe 1′ 25″ abgezogen werden/ umb die wahre Höhe zu haben. Allein hiervon sol unten geredet werden.

Die 2. Anmerckung.

88. Ihr könnet auch nach dem Exempel des berühmten Astronomi des Cassini durch einen grossen Zeiger die Mittags-Höhen der Sterne und der Sonne auf die Art observiren/ die in der Optick angewiesen worden (§. 47 Optic.) Nach derselben haben *Cassinus* A. 1656. zu Bononien mit einem Zeiger von 20 Schuhen; *Ricciolus* eben daselbst mit einem Zeiger von 66. Schuhen und der Hoch-Ehrwürdige P. Heinrich 1705. 6. 7 und 8 zu Breßlau mit einem Zeiger von 35 Schuhen die Pol-Höhe gesuchet. Vid. *Ricciolus* Geogr. Reform. lib. 7. c. 15. f. 286. & R. P. *Heinrich* in Altitudine Poli sive Latitudine Geographica Vratislaviæ (Nissæ 1708. in 4.) part. 1. p. 5. 6. & 7. Conf. *de la Hire* in Tab. Astron. p. 100 & seqq. Nemlich weil die Sterne keinen Schatten werfen/ so hält man das Auge an die mit dem Horizont parallel gezogene Mittags-Linie / und mercket

den Punct/ wo das Auge ist/ wenn der Stern im Mittage die Spitze des Zeigers berühret.

Zusatz.

89. Wenn ihr die Pol-Höhe von 90° abziehet/ bleibet die Höhe des Æquatoris übrig (§. 85.).

	89°	59′	60″
Pol-Höhe PI =	38	45	25
Höhe des Æquat. =	51	14	35

Die 6. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 7. 90. **Einen Stern im Meridiano zu observiren.**

Auflösung.

1. Richtet auf der Mittags-Linie BC aus einem Puncte A einen Faden perpendicular auf und aus D ziehet einen andern Faden DE biß an die Mittags-Linie: so ist der Triangel ADE im Meridiano.
2. Haltet hinter denselben das Auge/ daß der Faden DE den andern AD decket/ so ist es gleichfals im Meridiano.

Derowegen so bald die Faden den Stern eurem Auge verdecken/ nehmet ihr wahr/ daß der Stern in den Meridianum kommet: welches man verlangete.

Die 21. Erklährung.

Tab. I. Fig. 5. 91. **Der Bogen des durch die Pole und den Stern beschriebenen Circuls AC/ welcher zwischen dem Æquatore**

A

A und dem Sterne O enthalten ist/heisset die Declination des Sternes.

Die 7. Aufgabe.

92. Die Declination eines Sternes zu finden. Tab. I. Fig. 5.

Auflösung.

1. Messet die Mittags-Höhe des Sternes OR oder MR.
2. Suchet zwischen ihr und der Höhe des Æquatoris AR durch die Subtraction der kleineren von der grösseren den Unterscheid AO oder AM: dieser ist die verlangte Declination.

Z. E. Tycho hat zu Uranienburg die Höhe des Schwantzes im Löwen observiret

	50°	59′	0″
die Höhe des Æquat.	34	5	20
Declination des Sternes	16	53	40

Die 1. Anmerckung.

93. Die Declinationen der Firsterne haben in Tabellen gebracht *Ricciolus* Astron. Reform. lib. 4. c. 9. f. 288 & seqq. und *Dechales* in Mund. Mathem. Tom. 3. Tract. de Navigat. lib. 7. f. m. 325. 362. Ihr findet sie auch für einige bey dem *de la Hire* Tab. VI.

Die 4. Anmerckung.

94. Wenn der Stern in dem Qvadranten HZ ist/ darinnen sich der Pol P befindet/ Z. E. in K oder I/ so ist die Distantz des Sternes von dem Pole PK oder PI das Complement der Declination KQ oder PA zu 90° (§. 14. 90). Z. E. A. 1697 war

die Distantz des Polar-Sternes vom Pole 2° 18′ 50″ und allso seine Declination 87° 41′ 10″.

Der 1. Zusatz.

95. Wenn ihr die Observationen der alten Astronomorum mit den neueren vergleichet/ so werdet ihr finden/ daß die Declinationen der Fixsterne veränderlich sind. Daher sind auch die Tabellen darüber nicht beständig.

Der 2. Zusatz.

96. Wenn euch die Declination eines Sternes bekandt ist/ und ihr seine Mittags-Höhe observiret (§. 82. 83); so könnet ihr daraus die Höhe des Æquatoris (§. 91) und folgends die Pol-Höhe (§. 89) finden.

Anmerckung.

97. Ihr sehet/ daß man schon an anderen Orten die Pol-Höhe auf andere Art (§. 86) gefunden haben muß/ ehe ihr die in dem 2 Zusatze beschriebene anbringen könnet. Dannenhero ziehet man die oben (§. 86) beschriebene dieser billig vor. Denn es ist allzeit besser/ wenn man sich nicht auf andere verlassen darf.

Die 8. Aufgabe.

98. **Die gröste Declination der Ecliptick zu finden.**

Auflösung.

1. Wenn die Sonne in den Krebs treten sol/ so observiret etliche Tage nach einander ihre Mittags-Höhen.
2. Von der grösten ziehet die Höhe des Æqua-

Æquatoris ab/ so bleibet (§. 91) die grö-ste Declination der Ecliptick übrig.

Z. E. Ricciolus hat A. 1646 die Mittags-Höhen der Sonne observiret

d. 20 Jun.	68°	59′	45″
21	69	0	0
22	68	59	45

Also war die gröste Mittags-Höhe 69° oder wegen der parallaxi (wovon unten geredet werden soll) 69° 0′ 30″

die Höhe des Æquat.	45	30	30
gröste Declination der Sonne	23	30	0

Die 1. Anmerckung.

99. Man pfleget die Mittags-Höhe der Sterne mit verschiedenen Qvadranten zumessen/ damit man des richtigen verfahrens umb so viel mehr versichert ist.

Zusatz.

100. Weil der Anfang des Krebses 90° von dem Anfange des Widders weg ist/wo die Ecliptick den Æquatorem durchschneidet; so ist die gröste Declination der Ecliptick das Maaß des Winckels/ den sie mit dem Æquatore machet (§. 9 Trig. Sphær.) Und darumb ist dieser Winckel 23° 30′. **Er wird aber die Schiefe der Ecliptick** (Obliquitas Eclipticæ) genennet.

Die 2. Anmerckung.

101. Die Alten haben die Schiefe der Ecliptick

grösser angesetzt/ als sie die Neuern Astronomi gefunden Hipparchus giebt sie A. 140 vor Christi Geburt und *Ptolemæus* A. 140 nach Christi Geburt 23° 51′ 20″ an: *Albategnius* aber A. C. 880 nur 23° 35′: *De la Hire* in seinen Astronomischen Tabellen (Tab. VI. p. 7.) gar nur 23° 29′. Hieraus haben einige/ als *Purbachius, Reinholdus, Regiomontanus, Copernicus, Tycho, Longomontanus, Lansbergius, Bullialdus, Wendelinus* &c. schliessen wollen/ als wenn die Schiefe der Ecliptick veränderlich wäre. Vid. *Ricciolus* Almag. Nov. part. 1. lib. 3. c. 27 f. 163. 164. Allein es hat nicht nur *Hevelius* in seinem Prodromo Astronomiæ wohl erinnert/ daß man den Observationen der Alten wegen der Unvollkommenheit ihrer Instrumente in Kleinigkeiten nicht trauen dörfe; sondern es erzehlet auch *Gassendus* in des *Peirescii* leben/ daß er A. 1635 zu Maßillien im Eintritt der Sonne in Krebs am Mittage mit dem *Peirescio* eben die Proportion zwischen der Länge des Schattens und der Höhe des Zeigers observiret/ welche bey nahe 324 Jahr vor Christi Geburt zu des Grossen Alexanders Zeiten *Pytheas* daselbst angemercket/ nemlich wie $313\frac{1}{8}$ zu 600. Noch andere Beweisthümer führet *Ricciolus* in dem angeführten Orte an. Conf. *Jeremias Horoccius* in Astronomia Kepleriana defensa & promota disput. 3 c. 1 & seqq. p. 70 & seqq. Operum posthum.

Die 9. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 8. **99. Aus der gegebenen Schiefe der Ecliptick Gleines jeden Punctes F Declination EF zu finden.**

Auflösung.

Der Qvadrant PE/ welcher aus dem Pole P des Æquatoris AQ beschrieben/ stehet

auf

auf AC in E perpendicular (§. 16 Trigon. Sphær.) derowegen könnet ihr aus der gegebenen Hypotenuse FC und dem Winckel C die Declination EF finden (§. 18 Trig. Sphær.)

Anmerckung.

100. Ihr findet ein Exempel von dieser Aufgabe in dem angezogenen Orte der Sphärischen Trigonometrie für den 60° der Eclipticks/ das ist/ für 0 ♊. Und durch gegenwärtige Aufgabe ist die Declinations-Tabelle für alle Grade der Eclipticks gerechnet worden.

Der 1. Zusatz.

101. Wenn ihr die Declination der Sonne von ihrer observirten Mittags-Höhe abziehet/ so bleibet die Höhe des Æquatoris übrig (§. 91) und folgends könnet ihr auch die Höhe des Poles (§. 85.) finden. Ihr müsset aber den Ort der Sonne in der Eclipticks wissen.

Der 2. Zusatz.

102. Hingegen wenn euch die Declination der Sonne gegeben ist/ und die Höhe des Æquatoris AR/ könnet ihr die Mittags-Höhe der Sonne MR oder OR finden/ wenn ihr die Nordische Declination zu der Höhe des Æquatoris addiret/oder die Südische von ihr subtrahiret. Z. E. Höhe Tab. I. Fig. 5.

des Æquat. zu Bononien	45°	30′.	30″
Declination der ☉ im 29° ♐	20	24	57½
Mittags-Höhe der Sonne	25	5	33

Die 10. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 8. 103. **Aus der gegebenen Höhe des Æquatoris und der Mittags-Höhe der Sonne ihren Ort in der Ecliptick zu finden.**

Auflösung.

1. Suchet die Declination der Sonne (§. 92).
2. Da euch nun in dem rechtwincklichten Triangel FEC die Schiefe der Ecliptick C und die Declination der Sonne EF gegeben werden/ könnet ihr die Hypotenuse FC finden (§. 29 Trig. Sphær.) welche die Distantz der Sonne entweder von den Anfange des Widders/ oder der Wage anzeiget.

Z. E. Ricciolus (Astr. Reform. lib. I. c. 8. f. 26) hat zu Bononien An. 1643 d. 23. Mart. die Mittags-Höhe der Sonne observiret 46° 33′ 40″.

Höhe der Sonne	46°	33′	40″
Höhe des Æquatoris	45	29	50
Declination der Sonne EF	1	3	50

Log.

Log. Sin. C.	96006997
Log. Sin. EF.	8.268|7.4.8.6
Log. Sin. Tot.	100000000
Log. Sin. CF.	8.6680489/ welchem

in den Tabellen am nächsten kommen

2° 47′ 40″

Also war die Sonne ♈ 2° 47′ 40″

Die 22. Erklährung.

104. **Der Punct des Æquatoris, welcher mit der Sonne oder einem Sterne durch den Meridianum gehet/ heisset die gerade Ascension.**

Die 11. Aufgabe.

105. **Aus der gegebenen Schiefe der Ecliptick C und dem Orte der Sonne in derselben F/ ihre gerade Ascension E zufinden.**

Auflösung.

Die Auflösung geschiehet nach der 12 Aufgabe der Sphärischen Trigonometrie (§. 31 Trig. Sphær.)

Es sey C 23° 30″/ FC ♈ 2° 47′ 40″.

Log. Cosin. C.	99623978
Log. Sin. Tot.	100000000
Log. Cotang. FC	1.1.3.1.14.8.2.6
Log. Cotang. EF.	11.3490848/ welcher

in

in den Tabellen für EF anzeiget bey nahe 2° 33′ 45″.

Die 1. Anmerckung.

106. Wenn die Sonne in dem andern Qvadranten ist/ so ist FC das Complement ihres Ortes zu dem Anfange der Wage: und allso müsset ihr EC von 180° abziehen umb die gerade Ascension zuhaben. Ist in C der Anfang der Wage/ und die Sonne in E; so ist ihre gerade Ascension in F und ihr könnet EF finden (§. 32 Trig. Sphær.) welcher Bogen entweder den Uberschuß ihrer geraden Ascension über 180°/ oder das Complement zu 60° ist.

Zusatz.

Tab. II. Fig. 8. 107. Aus eben diesen datis könnet ihr den Winckel F finden/ den die Ecliptick in einem gegebenen Puncte mit dem Meridiano machet (§. 34. Trig. Sphær.)

Die 2. Anmerckung.

108. Wie durch die Aufgabe selbst die Tabula Ascensionum Rectarum Eclipticæ ausgerechnet wird; allso rechnet man durch den Zusatz die Tabulam Anguli Eclipticæ cum Meridiano aus.

Die 23. Erklährung.

108. Die schiefe Ascension eines Sternes ist der Punct des Æquatoris, welcher mit einem Sterne durch den Horizont gehet. Hingegen die schiefe Descension ist der Punct des Æquatoris mit welchem der Stern untergehet.

Die

Die 24. Erklährung.

109. Die Ascensional-Differentz ist der Unterscheid zwischen den beyden Ascensionen. Die Descensional-Differentz ist der Unterscheid zwischen der geraden Ascension und schiefen Descension.

Die 12. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 9. 10.

110. Aus der gegebenen Pol-Höhe PR und der Sonnen-Declination SD die Ascensional-Differentz DO und ihre schiefe Ascension zufinden.

Auflösung.

1. Ihr wisset in dem rechtwincklichten Triangel ODS ausser dem rechten Winckel D den Winckel O/ dessen Maaß QR (§. 9. Trig. Sphær.) das Complement der Pol-Höhe PR zu 90° ist/ und die Declination der Sonne DS. Derowegen könnet ihr (§. 29. Trig. Sphær.) die Ascensional-Differentz DO finden. So ihr

2. Diese von der geraden Ascension D abziehet/ bleibet die Schiefe CO übrig/ wenn die Sonne in einem Nordischen Zeichen ist: addiret ihr sie zu derselben/ so kommet die schiefe Ascension CO heraus wenn die Sonne in einem Südischen Zeichen ist.

Es sey die Pol-Höhe PR = 51°, die Declination der Sonne DS 5° 55' 30", die Ascensio recta entweder 13° 48' 2", oder 193° 48' 2"

Log. Tang. O	9.9083692
Log. Tang. SD	9.0137914
Log. Sin. Tot.	10000000

Log. Sin. OD 9.1054222, welchem in den Tabellen zu kommen 7° 19' 20.

Ascensio Recta CD	13° 48' 2"	CD	193° 48' 2"
Ascensional-Diff. OD	7 19 20	OD	7 19 20
Ascens. Obliqua CO	6 28 42	CO	201 7 22

Anmerckung.

111. Durch diese Aufgabe hat man so wol die Tabulas Differentiarum Ascensionalium, als die Tabulas Ascensionum obliquarum für alle Grade der Ecliptick nach verschiedenen Pol-Höhen ausgerechnet: Dergleichen ihr bey dem Ricciolo Astron. Reform. Tom. 2. part. 2. f. 21 & seqq. findet. Ihr könnet aber auch dadurch die schiefe Descension finden, wenn ihr bey der Nördlichen Declination die Descensional-Differentz zu der geraden Ascension addiret; bey der Südlichen aber davon subtrahiret.

Die 13. Aufgabe.

112. **Die Zeit zu finden, welche vorbey streichet, in dem ein gegebener Bogen des Æquatoris durch den Meridianum gehet.**

Auflösung.

Weil der Æquator sich um seine Pole bewe-

beweget (§. 12. 14) und der Meridianus durch eben selbige Pole gezogen ist/ über dieses die Bewegung der Welt-Kugel einmal so geschwinde als das andere gehet; so gehen in gleicher Zeit gleich viel Grade des Æquatoris durch den Meridianum. Derowegen könnet ihr sagen: Wie 360 zu 24 so der gegebene Bogen des Æquatoris zu der verlangten Zeit/ die ihr durch die Regel Detri finden könnet.

Die 1. Anmerckung.

113. Durch diese Aufgabe hat man abermal die Tabellen ausgerechnet/ durch deren Hülfe man die Bogen des Æquatoris in Stunden der ersten Bewegung und die Stunden der ersten Bewegung in Bogen des Æquatoris verwandeln kan.

Die 2. Anmerckung.

114. Es ist aber eine Stunde der ersten Bewegung (Hora primi mobilis) $\frac{1}{24}$ von der Zeit/ welche verfließt/ in dem der gantze Æquator durch den Meridianum gehet. Die Sonnen-Stunde/ welche $\frac{1}{24}$ von der Zeit ist/ welche verfließt/ biß die Sonne wieder zu dem Meridiano kommt/ wenn sie einmal davon weggegangen/ ist etwas länger als eine Stunde der ersten Bewegung/ weil die Sonne ihre eigene Bewegung von Abend gegen Morgen hat: Denn setzet die Sonne sey mit dem 2 Grade des Æquatoris im Meridiano. Wenn dieser Grad den folgenden Tag wieder in den Meridianum kommt; so stehet die Sonne noch etwas zurücke gegen Morgen/ weil sie bey nahe einen Grad in der Ecliptick gegen Morgen fortgerücket. Derowegen muß noch etwas Zeit verfliessen/ ehe die Sonne in den Meridia-

dianum kommet. Wollet ihr nun wissen/ wieviel ihr zu den Stunden der ersten Bewegung addiren müsset/ so dörfet ihr nur die 59′ 8″ 20‴/ welche die Sonne in einem Tage nach ihrer eigenen Bewegung durchläuft/ das ist 212900‴ durch 24 dividiren: Der Qvotient 8870‴ oder 2′ 28″ ist die verlangte Zahl.

Die 3. Anmerckung.

115. Wegen ihres vielen Nutzens habe ich diese Tabellen hieher setzen sollen.

Für die Zeit der ersten Bewegung.

Æquat. Grad / Min: / Sec: / Tert:	Stund: / I / II / III	I / II / III / IV.	Stunden.	Æquator: Grade.	Zeit Min: / Sec. / Tert: / Qvart.	Æquat. Gr / I. / II. / III:	I. / II. / III. / IV.
1	0	4	1	15	1	0	15
2	0	8	2	30	2	0	30
3	0	12	3	45	3	0	45
4	0	16	4	60	4	1	0
5	0	20	5	75	5	1	15
10	0	40	6	90	6	1	30
15	1	0	9	135	10	2	30
30	2	0	12	180	20	5	0
60	4	0	15	225	30	7	30
90	6	0	18	270	40	10	0
180	12	0	21	315	50	12	30
360	24	0	24	360	60	15	0

Für

Für die Sonnen-Stunden und Minuten.

Stund.	Gr.	I.	II.	III.
1	15	2	28	
2	30	4	56	
3	45	7	24	
5	75	12	20	
10	150	24	40	
20	300	49	20	
Min.	Gr.	I.	II.	III.
Sec.	I.	II.	III.	IV.
1	0	15	2	28
2	0	30	4	56
3	0	45	7	24
5	1	15	12	20
10	2	30	24	40
20	5	0	49	20
40	10	1	38	40
60	15	2	28	0

Gr.	St.	I.	II.	III.
Min.	I.	II.	III.	IV.
Sec.	II.	III.	IV.	V.
Tert.	III.	IV.	V.	VI.
1	0	3	49	20
2	0	7	58	40
3	0	11	58	1
4	0	15	57	22
5	0	19	56	42
10	0	39	53	24
15	0	59	50	6
30	1	59	40	12
60	3	59	20	24
90	5	59	0	36
180	11	58	2	12
360	23	56	1	24

Die 14. Aufgabe.

116. **Aus dem gegebenen Orte der Sonne in der Ecliptick die Länge des Tages zu finden.**

Auflösung.

1. Schreibet aus den Tabellen die gerade und schiefe Ascension der Sonne, oder suchet sie (§. 105. 110).

2. Wenn die Sonne in einem Nordischen Zeichen ist/so addiret die Ascensional-Differentz zu 90°; wenn sie aber in einem Südischen Zeichen ist/ subtrahiret sie von 90°.
3. Was in beydem Falle heraus kommet/verwandelt (§. 112. 115) in Sonnen-Stunden: so habet ihr die halbe Tages-Länge.

Beweiß.

Es sey AQ der Æquator, R der Pol/IP und LN die halbe Tage-Bogen der Sonnen. Indem der Bogen IP durch den Meridianum gehet/ so gehet der Bogen des Æquatoris AS durch eben denselben. Und in dem der Bogen LN den Meridianum durchstreichet/ so durchstreichet auch der Bogen des Æquatoris AT denselben. Nun ist der Bogen AO 90° (§. 26)/ die Bogen TO und OS aber sind die Ascensional-Differentz (§. 109). Derowegen wenn ihr OS zu dem Qvadranten AO addiret/ oder TO von ihm subtrahiret/ so kommet der Bogen des Æquatoris heraus/ welcher durch den Meridianum gehet/ biß die Sonne von dem Horizont in denselben kommet. Wenn ihr allso diesen Bogen AS oder AT in Stunden und Minuten verwandelt; so bekommet ihr die halbe Tages-Länge. W. Z. E.

Tab. II. Fig. 11.

Z. E. Es sey die Sonne im 0 II / die Pol-Höhe des Ortes 51°.

Ascensio recta	57°	48′	36″
Ascensio obliqua	30	46	0
Ascensional-Differ.	27	2	36
	90		
der halbe Tage-Bogen.	117	2	36

90° - 5 St.	59′	0″	36‴		
15 - - -	59	50	6		
10 - - -	39	53	24		
2 - - -	7	58	40	IV	
0 2′ - - -	7	58	40	V	
0 30″ -	1	59	40	12	
5		19	56	42	
1 - -		3	49	20	
halbe Tages-Länge	7	46	53	8	6 14
					2
gantze Tages-Länge.	15	33	46	16	12 28

Zusatz.

117. Wenn ihr die gefundene Tages-Länge 15 St. 34 M. von 24 St. abziehet/ bleibet die Nachts-Länge 8 St. 26 M. übrig: deren Helfte 4 Uhr 13 Min. den Aufgang der Sonne gleich wie die halbe Tages-Länge 7 Uhr 47 den Untergang der Sonne zeiget.

Die 25. Erklährung.

Tab. II. Fig 9.10. 118. Das Azimuth ist der Bogen des Horizonts SR oder SH/ welcher zwischen dem Vertical-Circul PS/ darinnen die Sonne oder ein anderer Stern sich befindet/ und dem Meridiano eines Ortes HPR enthalten. Die Distantz aber des Punctes/ da die Sonne aufgehet/ oder untergehet SO von dem wahren Morgen oder Abend O/ wird AMPLITUDO ORTIVA oder OCCIDUA genennet.

Zusatz.

119. Daher findet ihr/ daß die Azimuthal-Qvadranten/ mit welchen man das Azimuth observiret/ gewöhnliche Astronomische Qvadranten sind/ die auf einem Horizontal-gesetzten Circul/ welcher den Horizont vorstellet/ Vertical aufgerichtet sind und sich umb seinen Mittel-Punct herumb bewegen lassen. Denn weil ihr die Mittags-Linie auf eurem Horizontal-Circul habet/ so schneidet sich das Azimuth ab/ wenn ihr den Qvadranten in den Vertical-Circul verschiebet/ darinnen die Sonne oder der Stern ist.

Die 15. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 9.10. 120. Aus der gegebenen Declination der Sonne DS und der Höhe des Æquatoris, ihre Amplitudinem Ortivam SO und ihr Azimuth HS zu finden.

Auf-

Auflösung.

1. Weil die Höhe des Æquatoris AH das Maaß des Winckels DOS ist (§. 9 Trig. Sphær. & §. 74 Astron.) und euch über dieses in dem rechtwincklichten Triangel SDO die Declination der Sonne DS gegeben ist; so könnet ihr (§. 29 Trigon. Sphær.) die Hypotenuse SO finden.
2. Ziehet die gefundene Amplitudinem Ortivam SO von dem Qvadranten HO ab/ so bleibet das Azimuth SH übrig/ wenn die Sonne in einem Südischen Zeichen ist; addiret sie zu den Qvadranten OH/ so kommet das Azimuth für die aufgehende Sonne/ wenn sie in einem Nordischen Zeichen ist.

Es sey die Höhe des Æquatoris AH 39°/ die Declination der Sonne in o ♊ und ♐ 20° 12′.

Log. Sin. O.	9798 8718
Log. Sin. DS	9.5.3.8.194.3
Log. Sin. Tot.	1 00000 000
Log. Sin. SO	9.7393225/

welchem in den Tabellen am nächsten kommen 33° 16′ 30″.

Derowegen ist das Azimuth/ der aufgehenden Sonne im o ♊ 90 † 33° 16′/ 30″ = 123° 16′ 30″/ im o ♐ aber 90 — 33° — 16′ — 30″ = 56° 43′ 30″.

Anmerckung.

121. Durch diese Aufgabe sind die Tabulæ Amplitudi-

tudinum Ortivarum & Occiduarum Solis ausgerechnet worden/ die ihren grösten Nutzen in der Schiffahrt zur See haben:

Die 16. Aufgabe.

122. Aus der gegebenen Pol-Höhe PR u. der Declination der Soñe CS die Höhe DS auf jede gegebene Stunde des Tages zu finden.

Tab. II. Fig. 13

Auflösung.

Der erste Fall. Wenn die Sonne S im Æquatore AQ ist/ so wisset ihr in dem bey A rechtwincklichtem Triangel (§. 15. Trig. Sphær.) die Seite AZ/ welche der Pol-Höhe PR gleichet/ indem so wol AZ † ZP (§. 14.) als ZP † PR (§. 22) = 90°. Uberdieses weil die Stunde euch gegeben ist/ so kan euch nicht unbekand seyn / wie viel Zeit noch bis zu dem Mittage / folgends wie groß der Bogen des Æquatoris AS ist (§. 115). Derowegen könnet ihr (§. 23. Trig. Sphær.) die Höhe DS finden.

Z. E. Es sey PR = 51°/ die Sonne im 0 ♈. Ihr sollt ihre Höhe frühe umb 9 Uhr finden. Weil noch 3 Stunden bis zum Mittage sind/ so ist AS 45° 7′ 24″.

Log. Sin. Tot.	100000000
Log. Cosin. AZ	97988718
Log. Cosin. AS	98485459
Log Cosin. ZS	
Sin. DS	196474177

welchem in Tab. am nächsten sind 26° 21′ 40″

Der

Der andere Fall. Wenn die Sonne S in einem Nordischen Zeichen ist / so wisset ihr in dem Triangel ZPS die Seite PS / als das Complement der Declination CS und den Winckel P / deßen Maaß AC (§. 9. Trig. Sphær.) wegen der Zeit bekandt ist (§. 115). Derowegen

1. Lasset aus Z den Perpendicular-Bogen ZK fallen / so könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel ZKP aus dem Winckel P und der Hypotenuse PZ den Bogen KP (§. 31. Trig. Sphær.) und den Bogen ZK (§. 18. Trig. Sphær.) finden.
2. Ziehet KP von PS ab / so habet ihr SK / und könnet in dem rechtwincklichten Triangel ZKS der Hypotenuse ZS Complement zu 90° / das ist / die verlangte Höhe DS (§. 23. Trig. Sphær.) finden.

Z. E. Es sey die Sonne im 6° ♉; ihr sollet ihre Höhe finden / die sie frühe umb 9 Uhr an einem Orte hat / wo die Pol-Höhe 51° ist. Alsdenn ist AC / das ist / der Winckel P 45° 7′ 24″ PZ = 39° / CS = 13° 33′ 30″ / folgends PS = 76° 26′ 30″.

Log. Cosinus P	9 8 4 8 5 4 5 9
Log. Sin. Tot.	10 0 0 0 0 0 0 0
Log. Cotang. ZP	1.0.0 9.1 6.3.0.8
Log. Cotang. KP	1 0.2 4 3 0 8 4 9 / welcher
für KP anweiset	29° 44′ 39″

PS = 7.6 26 30

KS = 46 42 0

Log. Sin. Tot. 100000000
Log. Sin. PZ. 97988718
Log. Sin. P. 98504198

Log. Sin. ZK ~~1~~9.6492916

Log. Sin. Tot. 10 0000000
Log. Cosin. ZK 99518593
Leg. Cosin. KS 98362091

Log. Cosin. ZS ~~1~~9.7880684
f. Sin. SD.

welchem am nächsten kommen 37° 52' 10

Der dritte Fall. Wenn die Sonne in einem Südischen Zeichen ist / so ist PS die Summe aus 90° und der Declination CS. Im übrigen verfahret ihr gantz wie in dem anderen Falle.

Anmerckung.

123. Wenn ihr die Höhe nach Mittage zu wissen verlanget/ so ist AC der Bogen des Æquatoris, welcher von dem Mittage an bis zu der gegebenen Stunde durch den Meridianum sich beweget.

Die 17. Aufgabe.

124. **Aus der gegebenen Pol-Höhe PR / Declination der Sonne CS und ihrer Höhe DS die Stunde des Tages zu finden.**

Auflösung.

Tab. II. Fig. 13. **Der erste Fall.** Wenn die Sonne S im Æquatore AR ist/ so sind in dem rechtwinck-

lich-

lichten Triangel AZS die Seite AZ = PR und die Seite ZS/ als das Complement der Sonnen-Höhe DS bekandt. Derowegen könnet ihr die Seite AS (§. 21. Trig. Sphær.) finden/ und in Stunden (§. 115) verwandeln welche von 12 abgezogen die verlangete Zeit übrig lassen.

Der 2. Fall. Wenn die Sonne in einem Nordischen Zeichen ist / so sind euch in dem Triangel ZPS die Complemente der Pol-Höhe PZ/ der Declination PS und der Höhe ZS bekandt und ihr könnet (§. 45 Trig. Sphær.) den Winckel P finden / dessen Maaß AC ist/ und mit dem Bogen AC wie vorhin mit AS verfahren. Z. E. Es sey PR = 51°/ CS = 3° 33′ 30″/ DS = 37°/ 52′ 10″; so sind PZ = 39°/ PS = 76° 26′ 30″ ZS = 52° 7′ 50″. Tab. II. Fig. 15.

Log. PZ	97988718	PZ	39°	0′	0″
Log. PS	99877251	PS	76	26	30
Log. PZ. PS	197865969	ZS	52	7	50
		PZ + PS + ZS	167	34	20
		½(PZ + PS + ZS)	83	47	10

	83°	47′	10″		83°	47′	10
PZ	39	0	0	PS	76	26	30
I.	44	47	10	II.	7	20	40

Log. Sin. I. 9 8 4 7 8 5 7 6
Log. Sin. II. 9 1 0 6 6 4 6 3

Summe 1 8 9 5 4 5 0 3 9
2 0 0 0 0 0 0 0 0 Log. [] Sin. Tot.

3.8 9. 5. 4. 5. 0. 3 9
1 9 7 8 6 5 9 6 9 Log. Sin. PZ in Sin. PS.

1 9 1 6 7 9 0 7 0

9. 5 8 3 9 5 3 5 Log. Sin. ½ AC.

welchem in Tabellen zukommen 22° 33′ 40″ Derowegen ist AC 45° 7′ 26″. Folgends sind noch bis zum Mittage 3 Stunden / und allso ist es frühe umb 9 Uhr.

Tab. II. Fig. 14. Der 3te Fall. Wenn die Sonne S in einem Südischen Zeichen ist / so ist die eine Seite PS grösser als ein Qvadrant. Derowegen nehmet an stat des Triangels PSZ den andern KSI an / in welchem IS das Complement der gegebenen Declination / IK = PZ das Complement der Pol-Höhe und SR das Aggregat aus dem Qvadranten DK und dem Complement der Höhe SD. Da nun die beyden Seiten SI und IK kleiner als Qvadranten sind; könnet ihr wie vorhin den Winckel SIK oder seinen Neben-Winckel / der einen Sinum mit ihm hat / AIC suchen / dessen Maaß AC abermals die verlangete Zeit giebet.

Z. E.

Z. E. Es sey die Sonne im 10° ♒/ ihre Höhe vor Mittage SD 10° 24'/ die Pol-Höhe 51°. So ist IK 39°/ SC 14° 51' 16"; und daher SI 75° 8' 44"/ SK 100° 24'.

Log. Sin. SI	99852383	SI	75° 8' 44"
Log. Sin. SK	97988718	IK	39 0 0
Log. Sin. SI in Sin. SK.	197841101	SK	100 24 0
		Summe der Seiten	214 32 44
		halbe Summe	107 16 22

107° 16' 22"		107° 16' 22"	
IK 39 0 0		IS 75 8 44	
I. 68 16 22		II. 32 7 48	

Log. Sin. I. 99679954
Log. Sin. II. 97257893

Summe 196937847 (Tot.
200000000 Log. [] Sin.

39.69.37847 (Sin SK.
197841101 Log. Sin. SI in

199096746

2

99548373 Log. Sin. ½ S IK.

welchem in Tabellen zukommen 64° 19' 14" Derowegen ist der Winckel SIK 128° 38' 28" folgends AIC oder der Bogen AC 51° 21' 32".

51° . . .	3 St.	23'	16"	28'''	IV	
21' . . .		1	23	36	8	V
32" . .			2	7	38	52
	3 St.	24	42	11	46	52
	11	59	59	59	59	60
Verlangte Zeit.	8 St.	35	17	48	13	8

Die 26. Erklährung.

125. Die Weite zweyer Sterne ist ein Bogen eines grösten Circuls der Welt-Kugel / welcher zwischen ihren beyden Mittel-Puncten enthalten.

Die 18. Aufgabe.

126. Die Weite zweyer Sterne S und N zu messen.

Auflösung.

1. Hänget einen Octanten oder Sextanten / dessen Bogen AB der achte oder sechste Theil von einem Circul / dergestalt vertical auf / daß er sich umb seinen Mittelpunct C bewegen läst / und der Bogen ADB gegen den Horizont gekehret ist.
2. Schiebet den Octanten oder Sextanten fort / bis ihr durch die Dioptern an dem Radio AC den Stern N erblicket.
3. Schiebet gleichfals die bewegliche Regel CD mit ihren Dioptern fort / bis ihr dadurch den Stern S erblicket.

Der

Der Bogen AD ist die verlangte Weite der Sterne S und N.

Beweiß.

Dem Augenscheine nach sind die Sterne S und N von C gleich weit weg (§. 3) und also gehet der Bogen / der aus C durch S beschrieben wird auch durch N (§. 43. Geom.). Da nun die Winckel SCN und ACD einander gleich sind (§. 58. Geom.); so hat der Bogen SN eben so viel Grade u. Minuten als der Bogen AD (§. 45 Geom.) weil die Erde in Ansehung der Weite der Sterne nur ein Punct ist (§. 79.); so ist es eben soviel / als wenn in C der Mittelpunct der Erde wäre / folgends ist der Bogen SN ein Theil eines grösten Circuls der Welt-Kugel (§. 4 Trig. Sphær.) und dannenhero die Weite der Sterne S und N (§. 125). W. Z. E.

Die 19. Aufgabe.

127. **Aus der gegebenen Weite zweyer Sterne TS und ihren Declinationen HS und TI / den Unterscheid ihrer geraden Ascensionen HI zu finden.** Tab. II. Fig. 16.

Auflösung.

Ihr wisset in dem Triangel PST die Seite TS / als die Weite der beyden Sterne S und T; die Seite PS / welche entweder das Complement der Nördlichen Declination SH / oder / wenn der Stern im Æquatore gefunden wird / ein Qvadrant ist; und endlich auch

auch die Seite PT/ welche entweder das Complement der Nördlichen Declination TI, oder die Summe des Qvadrantentens PI (§. 14) und der Südlichen Declination TI ist. Derowegen könnet ihr in allen Fällen den Winckel P (§. 45 Trig. Sphær.) finden/ dessen Maaß (§. 9 Trig. Sphær.) HI der verlangte Unterscheid zwischen der geraden Ascension H des Sternes S und der geraden Ascension I des Sternes T ist.

Die 1. Anmerckung.

128. Z. E. *Ricciolus* hat (Astron. Reform. lib. 4. c. 8. f. 228) die Weite zwischen dem letzten Sterne im Schwantze des grossen Bären und dem Polar-Sterne observiret 6° 40′ 50″/ die Nördliche Declination des ersten hat er gefunden (l. c. c. 16. f. 251) 51° 3′ 20″/ des andern aber 87° 29′ 15″. Derowegen ist PS 2° 30′ 45″/ PT 38° 56′ 40″/ TS 6° 40′ 50″. Weil die Rechnung für den Winckel A oder den verlangten Bogen HI etwas weitläufftig und doch völlig/ so wie in der 17 Aufgabe ist: wollen wir sie nicht erst hieher setzen.

Zusatz.

129. Wenn euch die Declinationen zweyer Sterne HS und TI nebst dem Unterscheide ihrer geraden Ascensionen HI gegeben sind; wisset ihr in dem Triangel PST die beyden Seiten SP und PT und den Winckel P. Derowegen könnet ihr ihre Weite voneinander TS (§. 40 Trig. Sphær.) finden.

Die 2. Anmerckung.

130. Z. E. die Nördische Declination des Hertzens im ♌ war A. 1700 13° 24′ 42″/ des kleinen Hundes 5° 57′ 49″. Die gerade Ascension des ersten

sten 148° 5′ 52″ / des andern 110° 54′ 2″. Derowegen ist PT 84° 2′ 11″ / PS 76° 35′ 18″ / HI oder der Winckel SPT 38° 3′ 47″. Die Rechnung ist abermal etwas weitläufftig / und geschiehet völlig wie in der 16 Aufgabe (§. 122). Darumb ist nicht nöthig / sie wiederumb hieher zu setzen.

Die 20. Aufgabe.

131. **Die gerade Ascension der Fixsterne zu finden.**

Auflösung.

1. Observiret wenn der Mittel-Punct der Sonne in Meridianum kommet (§ 43) und richtet alsbald den Zeiger in einer Pendul-Uhr auf 12.
2. Observiret zugleich die Mittags-Höhe der Sonne (§. 43) und suchet daraus ihre Declination (§. 92) ihren Ort in der Ecliptick (§. 103) und ihre gerade Ascension (§. 105).
3. Folgende Nacht observiret / wenn die Sterne durch den Meridianum gehen (§. 90) und mercket gnau die Zeit in eurer Pendul-Uhr / die alle Secunden innerhalb 24 Stunden richtig zeiget.
4. Die Zeit / so vom Mittage an biß zur Observation des Sternes im Meridiano verflossen / verwandelt in Grade des Æquatoris (§. 115).
5. Was heraus kommet / addiret zu der geraden Ascension der Sonne / welche ihr vorhin gefunden. Die Summe ist die

gerade Ascension des Fixsternes. Wenn mehr als 360° heraus kommen/ müsset ihr nur den Uberschuß über 360° behalten.

Anders.

1. Observiret durch ein Fern-Glaß die Sterne/ welche mit der Sonne des Tages durch den Meridianum gehen und messet zugleich die Mittags-Höhe der Sonne.
2. Suchet wie vorhin die gerade Ascension der Sonne: so habet ihr auch die gerade Ascension des Sternes/ der mit ihr durch den Meridianum gehet (§. 104.)

Die 1. Anmerckung.

132 Es erfordert die erste Methode eine überaus gnaue Bemerckung der Zeit: Denn ein Fehler von 4 Secunden in der Zeit bringet einen Fehler von 1 Minute in der geraden Ascension.

Die 2. Anmerckung.

133 Die andere Methode hat de la Hire zu erst bewerckstelliget/ wie er es erinnert in den Memoires de l' Academie Royale des Sciences A: 1700. p. m. 376. 377. Und ist nicht nöthig/ daß der Stern eben mit der Sonne in den Mittag kommet. Denn wenn ihr ihn auch vorher/ oder hernach in demselben observiret; so kan euch die Zeit/ welche verfliesset biß die Sonne nach den Sterne oder der Stern nach der Sonne in Mittag kommet/ den Unterscheid zwischen der geraden Ascension der Sonne und des Sternes zeigen/ wenn ihr sie in Grade und Minuten des Æquatoris verwandelt. Man kan diese Methode sonderlich heute zu Tage gebrauchen/ dasjenige vollkommenerer zuerkennen/ was durch andere nicht so gnau hat können erkandt werden.

Der

Der 1. Zusatz.

134. Wenn ihr den Stern mit der Sonne im Mittage observiret/ so könnet ihr auch wissen mit was vor einem Puncte der Ecliptick er unter den Meridianum kommen ist/ weil ihr aus der observirten Mittags-Höhe den Ort der Sonne in der Ecliptick herleiten könnet (§. 103).

Die 3. Anmerckung.

135. Was dieser Zusatz vor Nutzen habe/ wenn man die Bewegungen der Planeten/ sonderlich der ♀ und des ☿ in Ordnung bringen wil/ sol in seinem Orte erinnert werden.

Der 2. Zusatz.

136. Wenn ihr die gerade Ascension einiger Fixsterne gefunden; so könnet ihr auch der anderen gerade Ascension haben/ wenn ihr den Unterscheid beyder Ascensionen (§. 127) suchet/ und sie zu der gegebenen Ascension addiret/ wenn der andere Stern mehr gegen Abend stehet/ oder subtrahiret/ wenn er weiter gegen Morgen ist.

Die 4. Anmerckung.

137. Wenn ihr alte und neue Observationen miteinander vergleichet/ werdet ihr inne werden / daß die Declination und gerade Ascension der Fixsterne veränderlich sey. Z. E. *Hipparchus* hat 140 Jahr vor Christi Geburt die Declination des letzten Sternes im Schwantze des grossen Bärens gefunden 60° 45′; *Ptolemæus* 140 Jahr nach Christi Gebut 59° 40′; *Tycho* A. 1585 aber 51° 26′ 30″; *Ricciolus* A. 1660 51° 3′ 20″; *de la Hire* A 1700 50° 47′ 29″. Vid. Ricciolus Astron. Reform. lib. 4. t. 204 & seqq.

seqq. Eben so setzet *Tycho* die gerade Ascension des Hund-Sternes A. 1600. 96° 53′ *Riccolus* A. 1660 97° 30′ 18″ *de la Hire* 1700. 97° 59′ 13″.

Die 27. Erklährung.

138. **Wenn durch den Pol der Eclip-**
Tab. II. Fig. 17. **ptick H und den Mittel-Punct eines Sternes S ein Circul umb die Welt-Kugel beschrieben wird/ so heisset der Bogen von diesem Circul TS/ welcher zwischen dem Sterne S und der Ecliptick E L enthalten ist/ die Breite des Sternes: hingegen der Bogen der Ecliptick/ welcher von dem Anfange des Widders bis zu dem Puncte T gehet/ wo der gedachte Circul die Ecliptick durchschneidet/ wird die Länge des Sternes genennet.**

Der 1. Zusatz.

139. Weil die Circul der Länge und Breite durch die Pole der Ecliptick gehen/ die Ecliptick aber einer von den grösten Circuln der Kugel ist (§. 58); so sind auch sie von den grösten Circuln der Welt-Kugel (§. 12. Trig. Sphær.)

Der 2. Zusatz.

140. Derowegen stehet der Bogen TH auf der Ecliptick EL in T perpendicular (§. 16. Trig. Sphær.) und machet daselbst einen rechten Winckel STC (§. 18. Geom.).

Die 21. Aufgabe.

141. Aus der gegebenen Declination und geraden Ascension eines Sternes/ nebst der Schiefe der Ecliptick / seine Länge zufinden.

Auflösung.

Es können verschiedene Fälle vorkommen: von welchen die vornehmsten besonders zu erklähren sind.

I. Es sey der Stern im Æquatore in N, so wisset ihr in dem Triangel NTG den rechten Winckel bey T (§. 140)/ den Winckel G als die Schiefe der Ecliptick / und die Seite NG / welche in dem ersten Qvadranten die gerade Ascension/ in dem andern ihr Complement zu 180°/ in dem dritten ihr Uberschuß über 180°/ und in dem vierdten ihr Complement zu 360° ist: welches auch in den folgenden Fällen wahr ist/ und daher nicht wiederholet werden darf. Darumb könnet ihr sowol die Breite des Sternes TN (§. 18. Trig. Sphær.) als den Bogen GT (§. 31. Trig. Sphær.) finden / welcher in dem ersten Qvadranten die Länge des Sternes / in dem andern sein Complement zu 180° / in dem dritten ihr Uberschuß zu 180°/ in dem vierdten ihr Complement zu 360° ist: welches auch in den folgenden Fällen wahr ist/ und abermal nicht wiederholet werden sol. Tab. II. Fig. 17.

II. Wenn der Stern ausserhalb dem Æquatore in dem Nördlichen Theile der Welt-Kugel in S ist / so wisset ihr in dem Triangel PHS die Distantz der Pole PH / als welche der Schiefe der Ecliptick gleich ist / das Complement der Declination PS und den Winckel P / dessen Maaß AD das Complement des Bogens DG / welcher wegen der gegebenen geraden Ascension bekandt ist. Darumb könnet ihr so wol die Seite HS oder das Complement der verlangten Breite TS / als den Winckel PHS finden (§. 40 Trigon. Sphær.) / dessen Maaß der Bogen ET ist. Ziehet ihr nun ferner von dem Qvadranten ET ab / so bleibet der Bogen GT übrig / der entweder die verlangte Länge des Sternes selbst ist / oder sie zum wenigsten bekandt macht. Z. E. Ihr wollet die Länge und Breite des Schwantzes im ♌ auf das Jahr Christi 1700 wissen. Nachdem *de la Hire* (Tab. Astron. IX. p. 13.) ist seine Declination gegen Norden 16° 14′ 44″ / seine gerade Ascension 173° 26′ 44″. Derowegen ist DG 6° 33′ 16″ / folgends AD oder der Winckel APD 83° 26′ 44″ / die Seite PS 73° 45′ 16″. Endlich ist PH nach dem *de la Hire* (Tab. Astron. VI. p. 7.) 23° 29′.

Log.

Log. Sin. Tot. 10.0000000
Log. Sin. PH 9.6004090
Log. Sin. RPH 9.9971522

Log. Sin. HR 19.5975612 / welchem in den Tabellen am nächsten kommen 23° 19′ 14″.

Log. Cosin. RPH 9.0574655
Log. Sin. Tot. 10.0000000
Log. Cotang. PH 10.3616981

Log. Cotang. PR 11.3042326 / welcher in den Tabellen für PR anweiset 2° 50′ 29″
PS 73 45 16

SR 76 35 45

Log. Sin. PH 9.6004090
Log. Sin. Tot. 10.0000000
Log. Sin. PR 8.6953147

Log. Sin. PHR 9.0949057 / welchem in den Tabellen zukommen 7° 8′ 51″.

Log. Sin. Tot. 10000000
Log. Cosin. SR 93651482
Log. Cosin. HR 99629867

Log. Cosin. HS 19.3281349 / welcher für die Breite ST anweiset 12° 17′ 30″.

Log. Sin. HR 9597 5612
Log. Sin. Tot. 10000 0000
Log. Tang. SR 106.2.28.568

Log. Tang. RHS 11.0 2 52 956/ welchem in Tabellen zu kommen 84° 3.6.' 38".

PHR	7	8	51
ET oder PHS	77	27	47
EG	89	59	60
TG	12	32	13
	179	59	60
Länge des Sternes	167	27	47
oder 17° ♍		27'	47"

III. Wenn der Stern ausserhalb dem Æquatore in dem Südlichen Theile der Welt-Kugel ist; könnet ihr auf eine gleiche Art verfahren.

Die 1. Anmerckung.

142. Durch diese Aufgabe sind die Tabulæ Longitudinum & Latitudinum, oder so genante Catalogi Fixarum construiret worden: dadurch einem jeden Sterne sein Ort im Himmel angewiesen wird. Uber diese Arbeit hat sich zuerst *Hipparchus* ohngefehr 140 Jahr vor Christi Geb. gemacht/ wiewol *Tymocharis* u. *Aristyllus* schon 180 Jahr vorher viel darzu nöthige Observationen angestellet. *Ptolemaus* hat 140 Jahr nach Christi Geburt die Breite und Länge der Sterne gleichfals untersuchet/ jedoch des *Hipparchi* Catalogum behalten. *Albategnius* ein Syrer hat umb das Jahr Christi 880 des *Hipparchi* Catalogum auf seine Zeiten reduciret. A. 1437 hat einen neuen Catalogum

logum aufgesetzet *Ulugh Beigh*, des großen Tamer-lans Enckel/ den *D. Thomas Hyde* ins Lateinische übersetzet. Der dritte/ welcher diese Arbeit vorgenommen/ ist *Tycho de Brahe*, zu welcher Zeit auch der Landgraf zu Heßen **Wilhelm** mit seinen Mathematicis dem **Rothmann** und **Byrge** über 30 Jahr mit Observirung der Fixsterne zu Caßel zugebracht. *Tycho* hat seinen Catalogum über 777 Sterne auf das Jahr Christi 1600 in Astron. Inst. Progymn. 1610 zuerst publiciret/ und **Kepler** aus andern Observationen des *Tychonis* in seinen Tabulis Rudolphinis A. 1627 ihn bis auf 1000 Sterne erweitert. Der Landgr. von Hessen hat zwar nur 400 Sterne in Ordnung gebracht; allein *Hevelius* hält ihn in seinen Observationen viel besser als den *Tychonem*. *Ricciolus* hat einen neuen Catalogum auf das Jahr Christi 1700 in seiner Astronomia Reformata gegeben: allein er hat nur 101 Stern selbst observiret/ in den übrigen den **Tychonischen** etwas verändert. *Edmundus Halley* hat A. 1677 in der Insul St Helena 350 Südliche Sterne observiret/ die wir in unserem Horizont nicht sehen können/ und sie in Ordnung gebracht. Endlich hat **Johann Hevel** einen neuen Catalogum über 1888 Fixsterne in seinem Prodromo Astronomiæ herausgegeben / darinnen er einig und allein auf seine Observationen gesehen. Ihr findet in demselben 950 Sterne/ die den Alten bekant gewesen; 603/ die er zuerst in Ordnung gebracht/ und 335 **Hallejanische**/ die zu Dantzig nicht können gesehen werden. Und könnet ihr nicht allein die Längen und Breiten/ sondern auch die Declinationen und geraden Ascensionen der Fixsterne in selbigem finden: und zugleich die Catalogos des *Tychonis*, **des Landgrafens von Heßen**/ **des** *Riccioli*, **des** *Ulugh Beigh* und **des** *Ptolemæi* untereinander und mit

dem

dem **Hevelianischen** verglichen sehen. Der **Herr** *Gregory* macht in seinen Elementis Astronomiæ Physicæ & Geometriæ (lib. 2. prop. 29. f. 171) Hofnung auf einen Catalogum aus den Observationen des vortreflichen Astronomi in Engelland Herrn **Flamstedts**.

Die 2. Anmerckung.

143. Damit die Sterne in einen Catalogum gebracht / und von den Liebhabern der Stern-Kunst auch im Himmel unterschieden werden könten; so hat man das gantze himmlische Heer in verschiedene **Gestirne** vertheilet / und ihnen theils Nahmen der Thiere / theils gewißer Personen aufgegeleget. Durch den Thier-Kreiß sind 12 Gestirne zertheilet; **der Widder / der Stier / die Zwillinge / der Krebs / der Löwe / die Jungfrau / die Wage / der Scorpion / der Schütze / der Steinbock / der Wassermann / die Fische.** Ausser diesen Gestirnen sind in dem Nordischen Theile der Welt-Kugel anzutreffen **der kleine und grosse Bär / der Drache /** *Cepheus*, *Bootes*, **die Nordische Krone /** *Hercules*, **die Leyer / der Schwan /** *Cassiopea*, *Perseus*, *Andromeda*, **der Triangel / der Fuhrmañ /** *Pegasus*, **das kleine Pferd /** (Equuleus) / **der Delphin / der Pfeil / der Adler / der Schlangen-Mann** (Ophiuchus) / **die Schlange:** wozu hernach komen sind Antinous und **das Haar der** *Berenices*. In dem Südlichen Theile der Welt-Kugel sind **der Wallfisch / der Fluß** *Eridanus*, **der Haase / Orion /**

rion/ der grosse Hund/ der kleine Hund/ das Schiff Jasons (Argonavis) / die Wasser-Schlange (Hydra)/ das Gefässe (Crater) / der Rabe/ *Centaurus*, der Wolff/ der Altar/ die Südische Krone/ der Südische Fisch/ *Phœnix*, der Kranich/ der Indianer/ der Pfau/ die Indianische Biene/ der Südische Triangel / die Fliege / *Chamæleon*, der fliegende Fisch/ *Toucan* oder die Americanische Gans / die Wasser-Schlange, (Hydrus) und *Dorado*. Von diesen Gestirnen sind die letzten 15 mit dem grösten Theile des Schiffes/ des Centauri und des Wolfes über unserem Horizont/ wo die Pol-Höhe nicht viel über 51° ist/ niemal zu sehen.

Die 3. Anmerckung.

144. Es sind einige Sterne/ die besondere Nahmen führen/ als *Arcturus* zwischen den Beinen des *Bootis*; *Gemma*, der mittlere helle Stern in der Krone; *Capella cum hoedis* auf der Schulter des Fuhrmanns; *Palilitium*, das Auge des Ochsens; *Plejades*, oder das Siebengestirn auf dem Rücken und *Hyades* auf dem Gesichte des Ochsens; *Castor* und *Pollux*, auf den Köpfen der Zwillinge; *Præsepe* und *Asini* auf dem Krebse; *Regulus* oder das Hertze des Löwens; *Spica Virginis* in der Hand der Jungfrauen/ und *Vindemiatrix* auf ihrer Schulter; *Antares*, oder das Hertze des Scorpions; *Fomahant* in dem Maule des Südlichen Fisches; *Regel* in dem Fuße des Orions und *Alcor* das kleine Sternlein über dem mittleren in dem Schwantze des grossen Bärens.

Die 4. Anmerckung.

145. Die Poeten der Griechen und Römer haben

ben von dem Ursprunge der Gestirne viele abgeschmackte Mährlein erdichtet, die ihr in des *Hygini* Poëtico Astronomico u. *Natalis Comitis* Mythologia finden könnet. Es hat dieselben *Ricciolus* zugleich mit angeführet (Almag. Nov. lib. 6 c. 3 f. 397 & seqq.) und **Weigel** aus ihm sie zusammen gezogen (Sphær. Euclid. lib. 1. Sect. 1 c 1. p. 16 & seqq.) In Ansehung dieser Fabeln haben einige aus einem vermeinten heiligem Eifer die Nahmen der Gestirne ändern wollen. *Beda* hat in den Gestirnen des Thier-Kreises davon eine Probe gegeben, und **Julius Schiller** ein Augspurger hat nach dessen Exempel in seinem Cœlo stellato Christiano, so 1627 heraus kommen, den Gestirnen Nahmen aus der Bibel gegeben. Z. E. den **Widder** nennet er *Petrum*, den **Ochsen** *Andream* u. s. w. Andromeda ist **das Grab des Herrn Christi**, die **Leyer** seine **Krippe**, Hercules sind **die H. drey Könige**, der Hundsstern ist **David**. conf. *Weigelius* l. c. p. 21 & seqq. **Philipp Harsdörfer** hat in seiner Astronomischen Spiel-Charte die Bilder der Alten behalten, aber geistliche Auslegungen aus der Bibel darüber gemacht. Z. E. Die Casiopæam nennet er **die Bathseba**; den Löwen giebt er vor den aus, welchen Samson todt geschlagen. **Weigel** in Cœlo Heraldico hat die Wappen der Europäischen Staaten in den gestirnten Himmel setzen wollen. Z. E. den grossen Bären verwandelt er in den Elephanten des Königreichs Dännemarck; aus dem Schwane machet er die Sächsische Raute mit den Schwerdtern, den Krebs verkehret er in eine Krippe, die er für das Wappen der Land-Leute ausgiebet, der hintere Theil des Ochsens sol das Ein-mal Eins seyn, welches er für das Wappen der Kaufleute hält. Vid. p. 23 & seqq. Allein man muß diesen Leuten ihre Einfalt zu gute halten, dadurch sie

Ver-

Verwirrung in der Astronomie haben anrichten wollen. Und gleich wie man nach dem Exempel aller verständigen Astronomorum bey der Eintheilung und Benennung der Alten verbleibet / so muß man auch mit dem *Copernico* (lib. 2 c. 14. Revolut. Cœlest.) und dem *Tychone* (Tom. I. Progymnasm. p. 256) bekennen / daß solches höchst nöthig sey / damit man die Astronomischen Schriften / die von Anfange an biß auf unsere Zeiten heraus kommen / verstehen und die alten Observationen mit den neuern ohne Anstoß vergleichen könne: zumal da niemand förmlichere Figuren heraus bringt als die Alten.

Die 5. Anmerckung.

146. Ausser den Gestirnen der Alten hat man auch einige **Unförmige Sterne** / aus welchen die neuern Astronomi neue Gestirne zusammen gesetzet. *David Gregorius* (Element. Astron. lib. 2. prop. 22 f. 161) führet hiervon Exempel an / absonderlich aus des **Hevels** Firmamento Sobiesciano. Z. E. Es setzet **Hevel** zwischen den Löwen und grossen Bär **den kleinen Löwen** / zwischen den grossen Bären und den Fuhrmann über die Zwillinge **den Luchs** / unter den Schwantz des grossen Bäres **die Jagt-Hunde** u. s. w.

Die 6. Anmerckung.

147. Unter die Gestirne rechnet man **die Milch-Strasse** / welche umb den gantzen Himmel herumb durch die Cassiopeiam, den Perseum, Fuhrmann / die Füsse der Zwillinge / die Keule des Orions / den Schwantz des grossen Hundes / das Schif Argus, die Füsse des Centauri, den Altar / den Schwantz des Scorpions / den Fuß des Schlangen-Mannes / den Bogen des Schützens / und den Schwan-

ge-

gehet/ in der Gestalt eines hellen Streiffen. Von dieser haben sich die alten Philosophi seltsame Gedancken gemacht/ dergleichen *Ricciolus* (Almag. Nov. lib. 6 c. 23 f. 475) aus dem *Plutarcho* (lib. 3 de Placitis Philos. c. 1) und dem *Macrobio* (lib. 1. in Somn. Scip. cap. 15) erzehlet. Nachdem man aber den Himmel durch Fern-Gläser zu betrachten angefangen/ hat man gefunden/ daß sie von dem Glantze unzehlicher kleinen Sterne entstehe/ wie vor diesem *Democritus* (bey dem *Plutarcho* l. c.) und *Ptolemæus* (lib. 8 c. 2) wohl gemuthmasset.

Die 7. Anmerckung.

148. Nach der scheinbahren Grösse werden die Sterne eingetheilet in Sterne von der ersten/ von der andern/ von der dritten/ von der vierdten/ von der fünften und von der sechsten Grösse. Der ersten scheinbahrer Diameter ist bey nahe 2′/ der andern $1\frac{1}{2}'$/ der dritten 1′/ der vierdten $\frac{3}{4}$/ der fünften $\frac{1}{2}$ und der sechsten $\frac{2}{5}$ einer Minute. Nach diesen sind die **neblichten Sterne** (stellæ nebulosæ), welche einem hellen Flecken gleichen/ durch die Fern-Gläser aber einen Haufen kleiner Sterne bey einander zeigen. So hat Z. E. *Gallilæus* in dem neblichten Sterne des Krebses 36 Sterne deutlich durch das Fern-Glaß unterscheiden können.

Die 8. Anmerckung.

149. Wenn ihr den Himmel durch Fern-Gläser betrachten wollet/ so werdet ihr viel mehr Sterne als mit blossen Augen sehen. So hat *Hugenius* durch ein Fern-Glaß von 23 Schuhen an stat des mittleren Sternes im Schwerdt **des Orions** 12 (System. Saturn. p. 8) und *Gallilæus* im Sieben-gestirne mehr als 40/ in einem kleinen Theile **des Orions** mehr als 400 Sterne wahrgenommen: wovon ihr ein mehreres in seinem Nuncio sidereo findet. Ja

An-

Antonius Maria Schyrlaus de Rheita (in Oculo Enochi atque Eliæ lib. 4 c. 1 memb. 7 f. 197) hat durch ein Holländisches Fern-Glaß in dem Orion allein biß 2000 Sterne gezehlet.

Der 1. Zusatz.

150. Wenn euch die Breite des Sternes TS und seine Länge TG gegeben wird / so habt ihr in dem Triangel PHS die Seite PH / welche der Schiefe der Ecliptick gleich ist / die Seite HS als das Complement der Breite TS und den Winckel H / dessen Maaß ET das Complement der Länge / oder wenigstens eines Bogens TG ist / der durch die Länge gegeben wird. Derowegen könnet ihr so wol die Seite PS / das Complement der Declination DS / als den Winckel P (§. 40. Trigon. Sphær.) finden. Ziehet ihr von seinem Maasse DQ den Quadranten GQ ab; bleibet der Bogen DG übrig / der entweder die gerade Ascension selber ist / oder sie wenigstens bekandt macht. Tab. II. Fig. 17.

Der 2. Zusatz

151. Wenn die Länge des Sternes TG und die Declination DS gegeben ist / habt ihr in dem Triangel PHS die Seiten PH / und PS und den Winckel H / und ihr könnet wie vorhin die Seite HS und den Winckel P / folgends die Breite TS und seine gerade Ascension durch den Bogen DG finden. Tab. II. Fig. 17.

Der

Der 3. Zusatz.

Tab.II. Fig. 17. 152. Wiederumb wenn durch die gerade Ascension/ der Bogen DG und die Länge des Sternes TG gegeben ist/ könnet ihr in dem Triangel PHS aus der Seite PH und den Winckeln P und H/ abermal durch resolvirung des Triangels PHS in zwey rechtwincklichte PHM und PMS die Seiten PS und SH/ folgends die Breite TS und Declination DS finden.

Der 4. Zusatz.

Tab.II. Fig. 17. 153. Endlich wenn die gerade Ascension durch den Bogen DG und über dieses die Breite des Sternes TS gegeben wird/ könnet ihr auf vorige Art in dem Triangel PHS die beyden Winckel H und P/ folgends die Länge und gerade Ascension finden.

Die 9. Anmerckung.

154. Ihr könnet durch das in der Auflösung der Aufgabe gegebene Exempel alle 4 Zusätze erläutern.

Der 5. Zusatz.

155. Wenn ihr die alten und neuen Observationen mit einander vergleichet/ werdet ihr finden/ daß die Breite unverändert bleibet/ die Länge aber zu nimmet. Derowegen scheinen sich die Fixsterne von Abend gegen Morgen mit der Ecliptick parallel zu bewegen.

Die

Die 10. Anmerckung.

156. *Hipparchus* (wie *Ptolemaus* Almag. lib. 7 c. 1 erzehlet) muthmassete diese Bewegung / als er mit den Observationen des *Aristylli* und *Tymocharidis* die seinen vergliech. *Ptolemaus*, der bey nahe 300 Jahre nach dem *Hipparcho* lebte und daher ältere Observationen vor sich hatte / erwiese sie (l. c. cap. 2 & 3) unwiedersprechlich. Er befand aber / daß sie in 100 Jahren einen Grad fort rückten. Nach diesem hat man die Grösse der Bewegung noch genauer ausgemacht. *Albategnius* (de Scientia Stellarum c. 52) setzet einen Grad für 66; *Ulugh Beigh* (in præfat. ad Tabulas Astronom.) für 70 Jahr. *Tycho* schätzet ihn in 100 Jahren 1° 25′ / *Copernicus* 1° 23′ 40″ 12‴ / Flamstedt mit dem *Ricciolo* 1° 2′3 / 20″ / *Bullialdus* 1° 24′ 54″ und *Hevelius* 1° 24′ 46″ 50‴. Vid. *David Gregorius* (lib. 2. prop. 31 f. 173) & *Ricciolus* (Almag. Nov. lib. 6 c. 16 f. 444 & seqq.

Die 11. Anmerckung.

157. Zwar haben auch einige / als *Regiomontanus*, *Pomponius Gauricus*, *Christophorus Rothmannus*, behaupten wollen / als wenn die Breite der Sterne veränderlich wäre: allein man hat es nicht zu länglich erweisen können. Vid. *Ricciolus* (l. c. cap. 15 f. 440 & seqq.)

Die 22. Aufgabe.

158. **Wenn die Länge eines Fixsternes auf ein gewisses Jahr gegeben wird / dieselbe auf ein jedes gegebenes anderes Jahr zu finden.**

Auflösung.

Wenn ihr die Länge des Sternes auf eine

ne Zeit zu wissen begehret/ welche der jenigen vorgehet/ auf welche sie euch gegeben wird/ so subtrahiret; folget sie aber nach / so addiret für jedes Jahr 50″ (§. 156). Was heraus kommt/ ist die verlangete Länge.

Z. E. Nach dem *de la Hire* (Tab. Astron. X p. 14) war der Sirius oder Hunds-Stern A. 1701 zu Anfange des Jahres ♋ 9° 57′ 33″/ wo ist er im Anfange des 1710 Jahres gewesen?

50
9
———
3
450 (7′ 30″
60 9° 57 33 ♋ Long. 1701
———————————
10 5 3 ♋ Long. Sirii 1710.

Die 23. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 9. 10. 159. Aus der gegebenen geraden Ascension eines Sternes CO/ seiner Declination DS und der Pol-Höhe PR die schiefe Ascension und Descension zu finden.

Auflösung.

Die Auflösung ist völlig wie in der 12 Aufgabe (§. 110).

Z. E. Nach dem *de la Hire* (Tab. Astron. IX p. 13) ist in diesem 1710ten Jahre die gerade Ascension des Sirii 98° 5′ 55″/ seine Decli-

Declination nach Süden 16° 20′ 26″ / die Pol-Höhe bey uns in Halle nach dem Kepler (in Tab. Rudolph. part. 1. f. 34) 51° 38′.

Log. Tang. O.	9898 5296
Log. Tang. DS	9.4.6.7.14.7.5
Log. Sin. Tot.	1000000000
Log. Sin. OD	9.5686179 / welchem in Tabellen zu kommen 21° 44′ 15″
Sirii Ascens. Recta	98 5 55
Sirii Ascens. Obliq.	119 50 10

Die 24. Aufgabe.

160. **Aus der gegebenen Ascensional-Differentz eines Sternes die Zeit zufinden/ welche er über dem Horizont bleibet.**

Auflösung.

Die Auflösung ist wie in der 14 Aufgabe.

Z. E. Die Ascensional-Differentz des Sirii ist bey uns in Halle 21° 44′ 15″/ allso der halbe Tage-Bogen LN 68° 15′ 45″/ folgends bleibet der Sirius über unserm Horizont 9 St. 4′ 36″ 15‴/ und allso unter dem Horizont 14 St. 55′ 23″ 45‴. Tab. II. Fig. 11.

Die 25. Aufgabe.

161. **Aus der gegebenen schiefen Ascension der Sonne und eines Sternes/ zufinden wenn der Stern an einem Orte aufgehet.**

Auflösung.

Weil die schiefe Ascension der Punct des Æquatoris ist/ mit welchem der Stern aufgehet/ (§. 108); so

1. Verwandelt die Differentz der gegebenen Ascensionen in die Zeit (§. 115).
2. Wenn der Stern vor der Sonne hergehet/ und allso seine Ascension kleiner ist als der Sonnen ihre/ so ziehet die gefundene Zeit von der Nacht-Länge ab / die ihr nach der 14 Aufgabe suchen könnet (§. 116). Wofern aber die Nacht-Länge zu klein ist/ vermehret sie erst umb die halbe Tage-Länge / damit ihr die Zeit von dem Mittage des vorhergehenden Tages an bekommet. Folget der Stern der Sonne nach/ so addiret die gefundene Zeit zu der halben Nacht-Länge so kommt in beyden Fällen die Zeit heraus / wenn der Stern aufgehet.

Z. E. Ihr wollet wissen/ wenn den 21 May 1710 bey uns der Sirius aufgehen wird wenn die Sonne in die Zwillinge getreten.

Schiefe Ascension der Sonne	30°	46′	0″
des Sirii	119	50	10
Differentz	89	4	10

die ihr zugehörige Zeit	5 St.	55′	27″	53‴
halbe Nacht-Länge	4	21	5	31
Aufgang des Sirii	10 Uhr	16	33	24

Zu-

Zusatz.

162. Auf gleiche Art könnet ihr den Untergang des Sternes aus der gegebenen schiefen Descension seiner und der Sonnen finden.

Die 26. Aufgabe.

163. Aus der gegebenen Schiefe der Eclipttck G, und der geraden Ascension eines Sternes durch den Bogen CG, den Punct der Eclipttck zu finden, mit welchem der Stern in den Meridianum kommet. Tab. II. Fig. 8.

Auflösung.

In dem rechtwincklichten Triangel FCG wisset ihr den Winckel G und die Seite CF. Darumb könnet ihr den Bogen GF (§. 32. Trigon. Sphær.) finden, welcher euch den verlangten Punct der Eclipttck F bekandt machet.

Z. E. die Schiefe der Eclipttck nach dem *de la Hire* ist 23° 29', die gerade Ascension des Sirii A. 1710 98° 5' 55'', allso CG. 81° 54' 5''.

Log. Sin. Tot.	10000000
Log. Cosin. G.	9 9624527
Log. Cotang. CG	9 1531936
Log. Cotang. FG	19. 1156463,

welcher

cher in Tabellen für FG zeiget 82° 33′ 49″
179 59 60

F die Mediation des Himmels 97 26 11
oder ♋ 7 26 11

Zusatz.

164. Wenn ihr allso wisset/ zu welcher Zeit die Sonne in diesen Grad der Ecliptick kommet; so wisset ihr auch/ wenn der Stern mit der Sonne durch den Meridianum gehet. Z. E. In gegenwärtigen 1710ten Jahre wird die Sonne den 29 Jul. im 7° ♋ anzutreffen seyn. Derowegen wird Sirius diesen Tag umb den Mittag durch den Meridianum gehen.

Die 1. Anmerckung.

165. Wenn die Sonne zugleich mit dem Sirio durch den Meridianum gehen sollte/ so müste sie im Mittage im 7° 26′ 11″ ♋ seyn. Dieses aber geschiehet eben nicht alle Jahre. Doch könnet ihr gar leicht finden; wie viel der Stern eher oder später durch den Meridianum gehet/ wenn ihr den Ort der Sonne auf selbigen Tag gnaue ausrechnet (wovon unten geredet werden sol) und ihre gerade Ascension suchet. Denn wenn ihr sie mit der geraden Ascension des Sternes vergleichet/ werdet ihr sehen/ welcher Stern von beyden eher durch den Meridianum gehet/ nemlich der die kleineste Ascension hat. Die Differentz der Ascensionen aber wird den verlangten Unterscheid der Zeit geben (§. 115).

Die 2. Anmerckung.

166. Wenn ihr die Ascension des Sternes Z. E. des Sirii in der Tabelle der geraden Ascensionen der Sonne auffsuchet / werdet ihr ohne Mühe sehen/

zu

zu welcher Zeit die Sonne mit dem Sterne durch den Meridianum gehen könne.

Die 27. Aufgabe.

167. **Aus der gegebenen Declination eines Sternes zu finden / ob der Stern unter einer gegebenen Pol-Höhe aufgehe oder nicht.**

Auflösung.

Vergleichet die Declination des Sternes mit der Höhe des Æquatoris, die aus der gegebenen Pol-Höhe bekandt ist (§. 89) / wenn sie südlich ist. Denn wo fern sie grösser als diese ist / so kan der Stern nicht im Meridiano gesehen werden / und daher viel weniger an einem anderen Orte über dem Horizont. Alle Sterne aber / die eine Nördliche Declination haben / stehen im Meridiano höher über dem Horizont als der Æquator (§. 91) und müssen demnach uns aufgehen.

Z. E. Die Südliche Declination des Scorpion-Hertzens ist dieses Jahr nach dem *de la Hire* (Tab. Astr. p. 13) 25° 45′ 35″ / wenn ihr sie mit der Höhe des Æquatoris bey uns in Halle 38° 22′ vergleichet / so findet ihr ihn kleiner als diese. Derowegen muß dieses Jahr das Scorpion-Hertze bey uns aufgehen.

Zusatz.

168. Wenn das Complement der Nördlichen Declination kleiner ist als die Pol-Höhe / so kan der Stern / in dem er sich mit dem

Æquatore umb den Pol parallel beweget/ niemal untergehen.

Z. E. Die Nördliche Declination des Schwantzes im Schwane ist dieses Jahr 44° 17′ 16″ und allso ihr Complement 45° 42′ 44″ kleiner als die Pol-Höhe bey uns in Halle 51° 38′. Derowegen gehet dieser Stern das gantze Jahr nicht unter.

Die 28. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 18. **169. Aus der gegebenen Schiefe der Ecliptick/ der Höhe des Æquatoris und der schiefen Ascension eines Sternes den Punct der Ecliptick zu finden/ mit welchem der Stern aufgehet.**

Auflösung.

I. Wenn in G ○ ♈ ist/ wisset ihr in dem Triangel GOM den Winckel G als die Schiefe der Ecliptick / den Winckel O als das Complement der Höhe des Æquatoris AH zu 90° und die schiefe Ascension des Sternes GO/ derowegen könnet ihr den Bogen GM (§. 41 Trig. Sphær.) finden/ das ist die Distantz des verlangten Punctes der Ecliptick M von dem ○ ♈.

II. Wenn der Stern in dem andern Quadranten ist/ so ist in F ○ ♎ und ihr wisset in dem Triangel F den Winckel FLO/ dessen Maaß die Höhe des Æquatoris EH/ den Winckel F als die Schiefe der Ecliptick und die Seite LF als das Complement

ment der schiefen Ascension zu 180°. Derowegen könnet ihr abermal den Bogen LF/ das ist/ die Distantz des verlangten Punctes der Ecliptick O von dem ○ ♎ finden.

III. Wenn der Stern in dem dritten Qvadranten ist/ so ist in G ○ ♎/ der Bogen GM der Uberschuß der schiefen Ascension über 180°/ und der Winckel M die Höhe des Æquatoris. Derowegen könnet ihr wie vorhin den Bogen GO/ das ist/ die Distantz des verlangten Punctes der Ecliptick O von dem ○ ♎ finden.

IV. Endlich wenn der Stern in dem vierdten Qvadranten ist/ so ist in F ○ ♈/ FO das Complement der schiefen Ascension zu 360° der Winckel F die Schiefe der Ecliptick und der Winckel O das Complement der Höhe des *Æquatoris* zu 180°. Derowegen könnet ihr wie in dem ersten Falle den Bogen FL/ das ist/ die Distantz des verlangten Puncts der Ecliptick L von dem ○ ♈ finden.

Z. E. die Höhe des Æquatoris bey uns in Halle ist 38° 22'/ die Schiefe der Ecliptick nach dem *de la Hire* 23° 29'/ die schiefe Ascension des Sirii 119° 50' 10''. Also ist der Sirius in dem andern Qvadranten und demnach in dem Triangel FLO die Seite FL 60° 9' 50''/ F 23° 29' L 38° 22'.

Log. Sin. Tot.	100000000
Log. Sin. FL	99382454
Log. Sin. L	97928760

Log. Sin. FI 9.7311214 / welchem in den Tabellen am nächsten kommen 32° 34′ 34″

Log. Cosin. FI	99256583
Log. Cosin. L	9.89.4.3.4.64
Log. Sin. Tot.	100000000

Log. Sin. LFI 9.9686881 / welchem in Tabellen zu kommen 68° 30′ 12″

LFO 23 29 0

OFI 45 1 12

Log. Sin. Tot.	100000000
Log. Cosin. OFI	98496365
Log. Cotang. FI	101945403

Log. Cotang. FO 10.0441768 / welcher in den Tabellen für FO anweiset 42° 5′ 27″. Da nun in FO ♎ ist; so muß der aufgehende Punct der Ecliptick O 137° 54′ 33″ / das ist ♌ 17° 54′ 33″.

Der 1. Zusatz.

170. Wenn ihr den Tag in den Ephemeridibus oder Calendern aufsuchet / an dem die Sonne in den 17° 54′ oder in den 18° ♌ tritt; so wisset ihr wenn die Sonne mit dem Sirio aufgehet.

Der

Der 2. Zusatz.

171. Suchet ihr aber auf, wenn die Sonne in den entgegengesetzten 18° ♒ kommet; so wisset ihr den Tag, an welchem die Sonne untergehet, indem der Sirius aufgehet.

Der 3. Zusatz.

172. Eben so könnet ihr aus der gegebenen schiefen Discension den Punct der Ecliptick finden, mit welchem der Stern untergehet, und daher auch den Tag wissen, an welchem er mit der Sonne untergehet, ingleichen den Tag, an welchem er untergehet, indem die Sonne aufgehet.

Die 1. Anmerckung.

173. Der Aufgang eines Sternes mit der Sonne und sein Untergang, indem die Sonne aufgehet, wird ORTUS u. OCCASUS COSMICUS genennet. Hingegen der Aufgang und Untergang mit der untergehenden Sonne heisset ORTUS und OCCASUS ACRONYCTUS.

Der 4. Zusatz.

174. Ihr könnet auch aus dem, was in der Aufgabe gegeben wird, den Winckel finden, den der aufgehende Punct der Ecliptick mit dem Horizont machet. Als in unserem Exempel wißet ihr in dem Triangel OFI die Seiten OF und IF, welche ihr gefunden, und den rechten Winckel I. Demnach findet ihr den verlangten Winckel O (§. 18 Trig. Sphær.). Tab. II. Fig. 18.

Log. Sin. OF	9 8 2 6 2 6 4 3
Log. Sin. Tot.	1 0 0 0 0 0 0 0 0
Log. Sin. FI	9. 7 3. 1. 1. 2. 1 4
Log. Sin. O.	9 9 0 4 8 5 7 1

/ welchem in den Tabellen zukommen 53° 26′ 33″.

Die 2. Anmerckung.

175. Diesen Winckel müsset ihr wissen/ wenn ihr die Zeit finden wollet/ da der Stern zuerst wieder gesehen werden kan/ nachdem er unter den Sonnen-Strahlen eine Zeitlang verborgen gewesen. Denn weil es nicht bald finster wird/ wenn die Sonne untergehet/ so können auch die Sterne nicht bald nach ihrem Untergange gesehen werden. Eben so weil es lichte wird/ ehe die Sonne aufgehet/ werden die Sterne vor ihrem Aufgange unsichtbahr. Derowegen wenn gleich ein Stern etwas eher aufgehet/ oder etwas später untergehet als die Sonne/ nachdem er vorher mit ihr auf- und untergangen war; kan er deswegen doch nicht bald gesehen werden/ sondenn die Sonne muß viel oder wenig nach der scheinbahren Größe des Sternes unter dem Horizont seyn / ehe der Stern gesehen werden kan. Die Tiefe der Sonne erachtet man aus dem Bogen eines Vertical-Circuls/ welcher zwischen dem Horizont und der Sonne enthalten ist/ und nennet man ihn in diesem Falle ARCUM VISIONIS. Unerachtet aber derselbe weder an allen Orten zu einer Zeit noch an einem Orte zu verschiedenen Zeiten völlig von einer Größe ist; so setzet man doch etwas gewißes/ welches mit der Erfahrung gnaue gnung übereinkommet. Nach Keplern (Epit. Astron. Copernic. lib. 3. p. 370) erfordern die kleinesten Fixsterne 18°/ die von der sechsten Größe 17°/ die von der fünften 16°/ die von der vierdten 15°/ die von der dritten 14°/ die von der andern 13°/ die von der ersten 12°/ ♄ 11°/ ♂ 11° 30′/ ♃

und

und ☿ 10°/ ♀ 5°. Wenn die Sonne aus den Sonnenstrahlen hervorrückt/ oder unter dieselbe sich verbirget; nennet man es ORTUM und OCCASUM HELIACUM.

Die 29. Aufgabe.

176. **Aus dem gegebenen Sehungs-Bogen DS/ dem Puncte der Ecliptick O mit welchem der Stern aufgehet/ und dem Winckel DOS, welchen die Ecliptick mit dem Horizont machet / den Punct der Ecliptick S zu finden/ in welchem die Sonne ist.**

Auflösung.

1. Suchet in dem bey D rechtwincklichten Triangel DOS den Bogen OS (§. 28. Trig. Sphær.)
2. Additet ihn zu den gegebenen Graden und Minuten der Ecliptick O.

So ist geschehen/ was man verlangete.

Z. E. Sirius gehet bey uns in Halle mit dem 17° 54′ 33″ ♌ auf (§. 169)/ der Winckel O ist 53° 26′ 33″ (§. 174) und DS (weil Sirius ein Stern von erster Größe) 12°.

Log. Sin. O	9904857 1
Log. Sin. DS.	9.3178789
Log Sin. Tot.	10000000 0
Log. Sin. OS	9.4130218/ welchem in dem Tabellen zukommen 15° 0′ 4″
♌	17 54 33
Der verlangte Ort der Sonne.	♍ 2 54 37

Der

Der 1. Zusatz.

177. Wenn euch der Punct gegeben wird/ mit welchem der Stern untergehet / könnet ihr auf gleiche Art finden/ in welchem Orte die Sonne ist/ indem er sich unter die Sonnenstrahlen verbirget.

Der 2. Zusatz.

178. Derowegen wenn ihr den Tag in den Ephemeridibus oder Calendern aufsuchet/ an welchem die Sonne in diesen Ort kommet; wisset ihr auch den Tag / an dem der Stern sich unter die Sonnenstrahlen verbirget/ oder auch aus denselben zuerst wieder hervorrücket.

Die 28. Erklährung.

179. **Der Tagts-Anbruch** (Crepusculum matutinum) wird genennet das Licht / welches vor der Sonnen Aufgang es anfängt helle zu machen. Die **Abend-Demmerung** (Crepusculum vespertinum) ist das Licht/ welches nach dem Untergange der Sonne es über unserem Horizont noch helle machet.

Der 1. Zusatz.

180. Weil das Licht durch gerade Linien fortgehet (§. 6 Optic.) so können keine Sonnenstrahlen auf unseren Erdboden von der Sonne fallen/ so lange sie unter dem Horizont ist. Doch können sie unsere Luft errei-

chen/

chen/ die über der Erde erhaben ist. Derowegen muß die Lufft die Sonnenstrahlen auf unsern Erdboden bringen/ die sonst vorbey streichen würden/ theils indem sie von ihr gebrochen (§. 10 Opt.) theils indem sie von den Luftstäubgen reflectiret werden (§. 17 Opt.).

Der 2. Zusatz.

181. Da man erfahren/ daß die Sonne höchstens 18° bis 19 nach dem Cassini nur 15° unter dem Horizont seyn muß/ wenn die Abend-Demmerung aufhören sol; so folget/ daß/ wenn der Unterscheid zwischen der Höhe des Æquatoris AH oder QR und der Declination der Sonne QI nicht über 17° bis 18° ist / der Tag die gantze Nacht durchschimmern muß. Tab. II. Fig. 13.

Die 1. Anmerckung.

182. *David Gregorius* (in Element. Astron. Phys. & Geom. lib. 2. prop. 8. f. 127) giebet aus **Keplers** Epitome Astronomiæ (lib. 1. part. 3. p. 73) noch eine andere Ursache des Tages und der Abend-Demmerung an/ nemlich den Glantz der umb die Sonne in ihrer Luft erreget wird / gleich wie wir in unserer Luft umb jedes Licht einen hellen Glantz antreffen (§. 83. 84 Optic.) dieses aber wird sich erst unten erweisen lassen. Daher scheinet uns der anbrechende Tag wie ein heller Circul vor der Sonne über den Horizont zufahren.

Der 3. Zusatz.

183. Unsere Luft ist verschiedenen Veränderungen unterworfen (§. 46 Aërom). Derowe-

rowegen wenn sie dicke ist / oder die Dünste hochgestiegen sind / so kan so wol das Licht geschwinder als sonst in zulänglicher Menge reflectiret / als durch die stärckere Refraction (§. 7. Dioptr.) geschwinder herunter gebracht werden. Demnach sind die Ursachen des Tages und der Abend-Demmerung nicht unveränderlich / und ist solchergestalt kein Wunder / daß die Astronomi nicht alle einerley Tiefe der Sonne zum Tages-Anbruch und der Abend-Demmerung erfordern.

Die 2. Anmerckung.

184. Hierzu könnet ihr setzen / daß der Glantz umb die Sonne einmal heller seyn muß als das andere / theils wegen der Veränderungen in der Sonnen-Luft / theils weil die Sonne der Erde einmal näher ist als das andere.

Die 30. Aufgabe.

185. **Aus der gegebenen Höhe des Æquatoris zu finden / wie lange an einem Orte der Tag die gantze Nacht durchschimmert.**

Auflösung.

Tab. II. Fig. 13. 1. Ziehet von der Höhe des Æquatoris AH oder seiner Tiefe an dem Nordischen Theile des Meridiani QR 18° RI ab / so bleibet die geringste Declination der Sonne IQ übrig / welche sie haben kan / wenn der Tag die gantze Nacht durchzuschimmern anfängt und aufhöret. Oder ihr kön-

könnet auch diesen Ort der Sonne durch die 10 Aufgabe (§. 103.) finden.

Z. E. Bey uns in Halle ist die Höhe des Æquatoris 38° 22′/ und allso die verlangte Declination der Sonne 20° 22′. Nach dem *de la Hire* (Tab. Astron. p. 7.) ist die Declination der Sonne 20° 22′ 49″/ wenn die Sonne im 1° ♊ und im 29° ♋ ist. Derowegen muß die Zeit über/ und zwar in gegenwärtigem Jahre von dem 21 Maji bis den 22 Julii/ der Tag die gantze Nacht bey uns durchschimmern.

Die 31. Aufgabe.

186. Aus der gegebenen Pol-Höhe PR und der Declination der Sonne DS den Anbruch des Tages und das Ende der Abend-Demmerung zu finden.

Auflösung.

1. Ihr wisset in dem Triangel PZS die Seite PZ/ als das Complement der Pol-Höhe PR/ die Seite PS/ das Complement der Declination DS, und endlich ZS/ als die Summe aus dem Qvadranten und der Tiefe der Sonne unter dem Horizont oder 18° (§. 181). Derowegen könnet ihr den Winckel P finden (§. 45 Trig. Sph.) Tab. III. Fig. 20.
2. Wenn ihr nun ferner sein Maaß AD in Zeit verwandelt (§. 115); so kommet heraus/ wie viel Stunden und Minuten vor Mittage der Tag anbricht/ oder nach Mittage die Abend-Demmerung aufhöret.

Z. E.

Z. E. bey uns in Halle ist PR 51° 38′. Ihr sollet den Tages-Anbruch finden / wenn die Sonne in 4° ♍ tritt. Solchergestalt ist PZ 38° 22′ / DS 10° 3′ 37″ / folgends PS 79° 56′ 23″: endlich ZS 108°.

Log. Sin. PZ		979287 60	
Log. Sin. PS		99932706	
Log. Sin. PZ in Sin. PS.		197861466	
PZ	38	22′	
PS	79	56	23″
ZS	108	0	0
PZ † PS † ZS	226	18	23
½(PZ † PS † ZS)	113	9	11½

113°. 9′ 11″				113°. 9′ 11″.			
PZ	38	22	0	PS	79	56	33
I.	74	47	11	II.	23	12	48

Log. Sin. I.	99845066
Log. Sin. II.	97385885
Summe	197230951
Log. □ Sin. Tot.	200000000
	3.9.7.2.3.0 9.5.1
Log. S. PZ in S. PS.	197861466
	199369485

99684742 / welchem in Tab. zukommen 68° 25′ 55″

AD

	AD	156	51	50	
	AQ	179	59	60	
	DQ	43	8	10	
43°	2 St.	59′	40″	12‴	1V
8′			31	54	44 V
10″				39	53 24
Tages-Anbr. 3 Uhr	0	12	46	37	24

das ist/ umb 3 Uhr 0 Min. 13 Sec.

Der 1. Zusatz.

187. Wenn ihr den Aufgang der Sonne suchet (§. 117)/ so giebet der Unterscheid zwischen ihm und dem Tages-Anbruche die Länge der Morgenröthe. Und auf eine gleiche Art könnet ihr die Länge der Abend-Demmerung finden.

Die 1. Anmerckung.

188. Wenn die Sonne in einem Südlichen Zeichen ist / so wird die Seite PS grösser als ein Quadrant. Darumb müsset ihr an stat des Triangels PZS den andern NKS wie vorhin auflösen. Tab. III. Fig. 20.

Der 2. Zusatz.

189. Hingegen wenn ihr nach einer accuraten Uhr die Stunden/ Minuten und Secunden mercket/ welche sie bey dem Tages-Anbruche zeiget/ und sie in Grade des Æquatoris (§. 115) verwandelt/ so wisset ihr den Bogen QD/ folgends den Winckel SNK/ dessen Maaß er ist. Wenn euch nun zugleich bekändt ist / in welchem Orte die

Sonne sich befindet; könnet ihr auch die Declination DS und folgends die Seite SN haben / welche aus einem Qvadranten und der Declination bestehet/ so die Sonne in einem Nordischen Zeichen ist/aber das Complement der Declination zu 90° ist/ wenn sie sich in einem Südischen befindet. Endlich wegen der gegebenen Pol-Höhe wisset ihr KN. Solchergestalt könnet ihr in dem Triangel SNK die Seite KS finden (§. 40 Trig. Sphær.) deren Complement OS die Tiefe der Sonne unter dem Horizont ist / indem der Tag anzubrechen beginnet.

Die 2. Anmerckung.

190. Hieraus sehet ihr/ wie die Astronomi gedachte Tiefe gefunden/ auf deren Erfahrung ich mich (§. 181) beruffen habe.

Die 43. Aufgabe.

191. Aus der gegebenen Höhe des Æquatoris AH und dem Orte der Sonne S
Tab. III. Fig. 21. mit der Schiefe der Ecliptick G auf eine gegebene Stunde des Tages den Punct der Ecliptick M zu finden/ der aufgehet/ und den Winckel EMH/ den zu derselben Stunde die Ecliptick mit dem Horizont machet/ oder die Höhe des neuntzigsten Grades der Ecliptick von dem aufgehenden Puncte M angerechnet.

Auf-

Auflösung.

1. Verwandelt die Zeit / so noch bis zu dem Mittage übrig ist / in einen Bogen des Æquatoris (§. 115) / so wisset ihr AD / folgends das Complement zu 90° DO.
2. Suchet die gerade Ascension der Sonne (§. 105) / so wißet ihr den Bogen DG.
3. Ziehet ihn von DO ab / so bleibet der Bogen GO übrig.
4. Da euch nun in dem Triangel GMO über die Seite GO / auch die Schiefe der Ecliptick G und die Höhe des Æquatoris O bekand sind; könnet ihr in dem Triangel GMO (§. 41 Trig. Sphær.) den Winckel M und den Bogen der Ecliptick GM finden: welches beydes man verlangete.

Z. E. die Sonne ist in dem 17° ♌; die Pol-Höhe 51° 38′. Ihr sollet finden / welcher Punct der Ecliptick frühe umb 9 Uhr durch den Horizont gehet / und wie groß der Winckel sey / den die Ecliptick alsdenn mit dem Horizont machet: Weil noch 3 Stunden bis zu dem Mittage sind / so ist der Bogen AD 45° 7′ 24″ (§. 115) folgends DO 44° 52′ 36″. Die gerade Ascension der Sonne in D ist 139° 27′ 38″. Da nun bis G 180° sind / so ist DG 40° 32′ 22″ und demnach GO 4° 20′ 14″. Der Winckel O ist 38° 22′ / G aber nach dem *de la Hire* 23° 29′. Lasset aus G den Perpendicular-Bogen GN herunter

 fal-

fallen / daß ihr die beyden rechtwincklichten Triangel GNO aufzulösen bekommet.

Log. Sin. Tot. 100000000
Log. Sin GO. 8 8616876
Log. Sin. O 9 7928759

Log. Sin. GN 18.6545635/ welchem in den Tabellen zukommen 2° 35′ 16″.
Login. Cosin. GN 9.9995568
Log. Cosin. O 9.8.9.4.3.4.6.3
Log. Sin. Tot. 100000000

Log. Cosin. NGO 9.8947895/ welchem in Tabellen zukommen 51° 42′ 20″.
MGO 23 29 0

NGM 28 13 20

Log. Sin. Tot. 100000000
Log. Sin. G 96747624
Log. Cosin. GN 99995568

Log. Cosin. M 19.6743192/ welcher in den Tabellen für GMN anweiset / 61° 48′ 33″ als die verlangte Höhe des neuntzigsten Grades.

Log. Sin. Tot. 100000000
Log. Cosin. G 99450351
Log. Cotang. GN 113451812

Log. Cotang. GM 11.2902163/ welcher für GM anzeiget ♎ 2° 55′ 56./ folgends ist der neuntzigste Grad von dem Horizont an 4° 4′ 4″ ♋

An-

Anmerckung.

102. Durch gegenwärtige Aufgabe werden die Tabulæ anguli Orientis s. altitudinis nonagesimi ausgerechnet/ dergleichen unter den **Rudolphischen** des **Keplers** f. 26 & seqq. part. 1 zu finden.

Die 33. Aufgabe.

193. **Aus der gegebenen Ascension der Sonne und eines Sternes / die Zeit in der Nacht zu finden/ da man ihn durch den Meridianum gehen siehet.** Tab. III. Fig. 20.

Auflösung.

1. Subtrahiret die gerade Ascension der Sonne von der geraden Ascension des Sternes/ nachdem ihr sie vorher mit 360° vermehret / wenn sie kleiner als jene ist: das übrige ist der Bogen des Æquatoris, welcher von dem vorhergehenden Mittage an durch den Meridianum gegangen.
2. Wenn ihr nun diesen in Sonnen-Stunden (§. 115) verwandelt/ so kommt die verlangte Zeit heraus.

Z. E. die gerade Ascension des Sirii ist in diesem 1710ten Jahre 98° 5′ 55″. Ihr habet diesen Stern des Nachts durch den Meridianum gehen sehen (§ 90)/ da den vorhergehenden Mittag die Sonne in 0 ♓ tratt/ und daher ihre gerade Ascension 332° 5′ 50″ war. Die Frage ist/ umb welche Zeit der Stern durch den Meridianum gegangen?

Ascensio recta Sirii	98°	5′	55″		
	360	0	0		
	458	5	55		
Ascensio recta Solis	332	5	50		
Der Stunden-Bog.	126	0	5		
126 8 St.	22′	36″	50‴	IV	V
5″			19	56	42
Verlangte Zeit 8-Uhr	22	37	9	56	42

Anmerckung.

194 Wenn zu der Zeit/ die ihr durch die Observation gnau zu wissen verlanget/ kein bekandter Stern im Mittage ist/ so nehmet einen andern Stern an/ der noch nicht im Meridiano stehet/ und zehlet nach einer accuraten Perpendicul-Uhr die Minuten und Secunden/ welche verfliessen/ bis der Stern in den Meridianum kommet. Denn so ihr diese Zeit zu der in der Aufgabe gefundenen addiret; kommet die verlangte heraus.

Zusatz.

195. Weil die gerade Ascension eines Sternes der Punct des Æquatoris ist/ der mit ihm durch den Meridianum gehet (§. 104); so könnet ihr durch gegenwärtige Aufgabe finden/ wieviel Uhr es sey/ wenn ein gegebener Punct des Æquatoris durch den Meridianum gehet.

Die 84. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 10.

196. Aus der gegebenen Pol-Höhe PR der Höhe eines Sternes DS/ seiner Declination

nation CS und geraden Ascension C/ den Punct des Æquatoris A zu finden/ der zu der Zeit durch den Meridianum gehet/ da ihr die Höhe des Sternes observiret.

Auflösung.

1. In dem Triangel ZPS sind gegeben die Seite PZ als das Complement der Pol-Höhe PR/ die Seite PS als das Complement der Declination CS und endlich die Seite ZS als das Complement der Höhe DS. Derowegen könnet ihr den Winckel P finden (§. 45. Trig. Sphær.)/ dessen Maaß der Bogen AC ist.

2. Ziehet AC von der geraden Ascension des Sternes C ab / so bleibet der verlangte Punct des Æquatoris A übrig/ welcher durch den Meridianum gehet.

Der 1. Zusatz.

197. Wenn ihr durch vorhergehende Aufgabe suchet/ wieviel Uhr es sey / wenn der Punct des Æquatoris A durch den Meridianum gehet (§. 195) ; so wisset ihr auch die Zeit/ zu welcher ihr die Höhe des Sternes observiret.

Anmerckung.

198. Weil die Rechnung völlig/ wie in der 17 Aufgabe (§. 124) ist/ wäre es überflüßig ein Exempel gantz gerechnet hieher zu setzen : wie ich auch die übrigen zwey Fälle/ da der Stern in dem Südlichen Theile des Himmels / oder gar in dem Æquatore ist/ nicht berühre/ weil sie aus der 17 Aufgabe verstanden werden. Es sey z. E. die Höhe von dem hellen Sterne im

Widder/ wenn die Sonne im 7^{o} ♎ ist / im östlichen Theile des Himmels 30^{o}. So ist DS 30^{o} / CS $22^{o}\ 5'\ 1''$ / die gerade Ascension des Sternes $27^{o}\ 44'\ 18''$ / die gerade Ascension der Sonne $186^{o}\ 25'\ 32''$. Endlich die Pol-Höhe PR bey uns in Halle ist $51^{o}\ 38'$. Solchergestalt muß PZ $38^{o}\ 22'$ / PS $67^{o}\ 54'\ 59''$ u. ZS 60^{o} seyn.

Der 2. Zusatz.

199. Wenn ihr die gegebene Zeit in einen Bogen des Æquatoris verwandelt (§. 115) und ihn von der geraden Ascension des Sternes abziehet / bleibet der Bogen AC übrig / und ihr könnet wie in der 16 Aufgabe (§. 122.) die Höhe des Sternes DS zu der gegebenen Zeit finden.

Tab. III. Fig. 22.

Die 29. Erklährung.

200. Wenn ihr einen Stern S auf der Erdfläche in V ansehet / so sehet ihr ihn in L. Solltet ihr ihn aber aus dem Mittelpuncte der Erde T sehen / würde er euch in M erscheinen. Der Unterscheid der beyden Oerter / nemlich der Bogen LM wird die PARALLAXIS genennet.

Der 2. Lehrsatz.

201. Der Winckel / den die Linien TS u. VS (deren eine aus dem Mittelpuncte der Erde T / die andere von der Erdfläche V in den Mittelpunct des Sternes gezogen wird) mit einander machen / ist der parallaxi gleich.

Beweiß.

Die Parallaxis LM ist der Unterscheid zwischen dem Bogen ZM u. ZL. Der Bogen ZM ist

ist das Maaß des Winckels MTZ und weil die Erde in Ansehung der obersten Fläche der Welt-Kugel (wo ihr euch den Bogen ZH einbilden müsset) ein Punct ist (§. 79), so ist der Bogen ZL das Maaß des Winckels LVZ (§. 14 Geom.) demnach ist der Unterscheid dieser Winckel der Parallaxi gleich. Es ist aber TSV der Unterscheid der Winckel MTZ und LVZ (§. 100 Geomet.) Derowegen ist der Winckel TSV der Parallaxi gleich. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

202. Weil die Distantz eines Sternes oder andern phœnomeni von dem Zenith Z unter einem grösseren Winckel auf der Erd-Fläche als aus dem Mittel-Puncte der Erde gesehen wird; so muß die Parallaxis LM die Höhe eines Sternes oder andern phœnomeni über dem Horizont vergeringern und zwar ist sie der Unterscheid zwischen der wahren Höhe HM und der scheinbahren HL.

Der 2. Zusatz.

203. Wenn ihr demnach die wahre Höhen der Sterne auf eine gegebene Zeit suchet (§. 102. 122. 199) und sie mit den observirten vergleichet; könnet ihr ihre Parallaxin finden.

Anmerckung.

204. Z. E. Philipp Lansberg (Observat.

Astronom. Thesaur. f. 90) hat A. 1600 d. 1 Mart. nach Mittage umb 6 Uhr die Höhe des oberen Randes des Monds in dem Meridiano observiret 64° 7′ 30″. Den halben Diameter des Monds befand er 16′ 30′′. Daher war die Höhe des Mittelpunctes im Mond 63° 51′. Die wahre Höhe desselben fand er durch Rechnung 64° 17′ 30″. Derowegen war die Parallaxis 26′ 30″. Die Erfahrung hat gelehret/ daß die Fixsterne keine merckliche Parallaxin haben/ auch der übrigen Planeten Parallaxis so kleine sey/ daß man sie durch diese Methode nicht ausmachen kan.

Der 3. Lehrsatz.

Tab. III. Fig. 22. 205. *Wenn ein Stern von der Erde weiter weg ist als ein anderer/ so muß seine Parallaxis kleiner seyn als des anderen.*

Beweiß.

Es sey der eine Stern in S der andere in L/ so ist des näheren Parallaxis dem Winckel TSV/ des weiteren aber dem Winckel TLV (§. 201) gleich. Nun ist TSV grösser als TLV (§. 100 Geom). Derowegen ist die Parallaxis des näheren grösser als die Parallaxis des weiteren. W. Z. E.

Zusatz.

206. Da nun die Parallaxis immer abnimmet/ ie weiter der Cörper von der Erde weggehet; so muß auch dieselbe endlich unmercklich werden und ehe dieses geschiehet/ so klein/ daß man sie durch die (§. 203) vorge-

schriebene Methode nicht mehr finden kan/ nemlich von wenigen Secunden.

Anmerckung.

207. Man kan auch die Parallaxin observiren/ wenn ein phœnomenon der Erde nahe ist/ aus zwey auf der Erdfläche angenommenen Ständen: dergleichen Methode wir uns in der Trigonometrie bedienet/ wenn wir eine Höhe aus zwey Ständen gemessen (§.49 Trigon.)

Der 4. Lehrsatz.

208. **Wenn ein Stern im Horizont gesehen wird/ so hat er die gröste Parallaxin, die er haben kan.** Tab.III. Fig.22.

Beweiß.

Verlängert LV in R und lasset aus dem Mittelpuncte der Erde T die Perpendicular-Linie TR herunter fallen. So verhält sich wie der Sinus Totus zu TK/ so der Sinus des Winckels K zu TV/ und wie der Sinus Totus zu TL so der Sinus des Winckels L zu TR (§. 33 Trigon.) Da nun TK = TL/ so ist auch der Sinus des Winckels K zu dem Sin. des Winckels L wie TV zu TR. Und weil TV grösser als TR (§. 167 Geom.) so muß der Winckel K grösser als der Winckel L/ folgends die Horizontal-Parallaxis die gröste seyn (§. 201).

Die 7. Erfahrung.

209. **Der Schwantz des Löwens und die Aehre der Jungfrauen sind stets von**

ein-

einander 35° 2'/ wenn man sie nahe bey dem Meridiano zu messen pfleget. Allein wenn der erste nur $34\frac{1}{2}$ über dem Horizont erhaben ist/ stehet der andere beynahe in eben dem Vertical-Circul schon in dem Horizont/ da er doch noch bey nahe $\frac{1}{2}$ Grad unter demselben ist. So haben die Holländer/ als sie den Winter über hinter der Tartarey verblieben/ nach einer Nacht von drey Monathen zu Mittage die Sonne gesehen/ da sie doch etliche Grade unter dem Horizont war. Keplerus Epit. Astron. lib. 1. part. 3 p. 60. 61.

Anmerckung.

210. Hieher gehöret die Observation/ welche der König in Schweden/ Carolus XI, zu Torneo 1694 selbst angestellet/ da er zwischen dem 14 und 15ten Junii die Sonne die gantze Nacht durch gesehen/ unerachtet die Pol-Höhe nur 65° 43' an selbigem Orte ist. Folgendes Jahr haben seine Mathematici, **Bilenberg** und **Spole**/ auf seinen Befehl dieses phœnomenon gnauer observiret und über dieses zu Kangis den 14ten Junii, wo sie die Pol-Höhe 66° 15' gefunden/ zu Mitternacht die Sonne drey ihrer Diametrorum über dem Horizont gesehen: wie dieses alles weitläufiger nachzulesen in einem besonderen Buche/ welches unter dem Titul; Refractio Solis inoccidui in Septentrionalibus oris aliquot observationibus Astronomicis detecta, zu Stockholm 1695 in 4 heraus kommen.

Der 1. Zusatz.

211. Weil die Strahlen der Sterne und der Sonne in unsere Augen fallen/ wenn sie noch

noch unter dem Horizont sind/ und doch nach geraden Linien fortgehen (§. 6 Optic.) so müssen sie in der Luft gebrochen werden (§. 8. 17 Optic.) und zwar mercklich / da sie das Bild nicht allein des Sternes/ sondern der gantzen Sonne über dem Horizont erheben können.

Der 2. Zusatz.

212. Da nun wegen der Refraction die Sonne höher gesehen wird/ als sie würcklich stehet; müsset ihr von den durch den Qvadranten gemessenen Höhen der Sonne und Sterne die gehörige Refraction erst abziehen/ wenn ihr die wahre Höhe haben wollet.

Die 35. Aufgabe.

213. **Wie hoch ein Stern in einer observirten Höhe durch die Refraction erhaben worden/ auszumachen.**

Auflösung.

1. Weil die Fixsterne keine mercklichen parallaxin haben (§. 204) / so erwehlet euch einen Stern/ der im Meridiano dem Zenith sehr nahe kommet und mercket (§. 90) die Zeit/ wenn dieses geschiehet / nach einer accuraten Perpendicul-Uhr/ die bey Tage nach der Mittags-Linie gestellet worden,

2. Suchet die Höhe des Sternes nach dem 2 Zusatze der 34 Aufgabe (§. 199).
3. Ziehet diese von der observirten Höhe ab. Das übrige zeiget an/ wie viel der Stern durch die Refraction gehoben worden.

Zusatz.

214. Wenn ihr auf alle Grade der Höhe des Sternes die Grösse der Refraction solcher Gestalt suchet; so werdet ihr die Tabulam Refractionis bekommen/ daraus ihr die observirten Sonnen- und Stern-Höhen corrigiren könnet.

Anmerckung.

215. Diejenigen/ welche die Refraction gesucht/ haben gefunden/ daß sie immer abnehme/ indem die Höhe des Sternes zunimmet: welches man auch aus der Dioptrick (§. 7 Dioptr.) erweisen kan. *Tycho de Brahe* hat sich am ersten über diese Arbeit gemacht/ wiewol er in seinen Progymnasmatibus lib. 1. p. 93 eine andere Methode vorschreibet. Man hat bißher geglaubet/ daß die Refraction in dem Mond und der Sonne unmercklich werden/ wenn sie den 45° ; in den Fixsternen aber/ wenn sie den 20° der Höhe erreichet. Allein *Cassini* hat gefunden/ daß sie sich bis an das Zenith erstrecken: wie aus der Tabula Refractionum bey dem *de la Hire* (Tab. Astron. V. p. 6) zu ersehen/ darinnen in dem 45° die Refraction noch 1' 11'' / in dem 68° noch ½ Minute und in dem 89° noch 1 Secunde ist; da *Tycho* die Refraction schon in 33° nur 55 Secunden und im 45° nur 5/ ja in Fixsternen im 19° nur 30 Secunden setzet. Auch bezeuget *de la Hire* (Tab. Astron. part. 2. p. 1.)/ daß die Refraction zu verschie-

schiedenen Zeiten einerley bleibe. Daher hat er nur eine Tabulam Refractionum gegeben. Allein in verschiedenen Orten ist auch zu einer Zeit die Refraction gar mercklich unterschieden / (§. 210): wovon absonderlich nachzulesen verdienet / was der vortrefliche Astronomus *Cassini* in dem Memoires des l' Academie Royale des Sciences A. 1700 p. m. 50 & seqq. hiervon angemercket.

Die 30. Erklährung.

216. Eine Himmels-Kugel (Globus cælestis) ist eine aus Kupfer / Messing / Papier oder anderer Materie verfertigte Kugel / darauf die Sterne in so proportionirter Weite von einander gezeichnet sind / wie sie in dem Himmel erscheinen / nebst einigen Circuln / die man sich auf der Fläche der Weltkugel einbildet / damit man alles dasjenige / was aus der ersten Bewegung der Sterne erfolget / auf eine leichte Art erkennen kan.

Anmerckung.

217. Ich habe bißher erklähret / wie man alles / was aus der gemeinen Bewegung der Welt-Kugel erfolget / auf das gnaueste ausrechnen kan. Und ist die Haupt-Absicht dabey gewesen / daß man den Auf- und Untergang der Sterne und der Sonne / die Länge der Tage und der Nächte / den Anbruch des Tages und die Länge der Abend-Demmerung / auch ohne eine richtige oder nicht recht gestellte / ja gar ohne alle Uhr die Zeit bey Tage und Nachte gnau erkennen lernet: woran uns in verschiedenen Fällen gar viel gelegen. Allein es ist nicht jedermans Ding / daß er sich diese mühsame Rechnungen angewöhnet. Derowegen hat

man

man ein Mittel erdacht dieses alles gleichsam spielende durch die Bewegung einer Kugel zu verrichten; von deren Beschaffenheit und Gebrauch ich ietzund reden wil.

Die 36. Aufgabe.

218. **Eine Himmels-Kugel zu verfertigen.**

Auflösung.

1. Erwehlet euch auf der Kugel zwey Puncte für die beyden Pole und hänget sie in denselben dergestalt in einen Meßingenen/ etwas dicken und breiten Circul/ dessen vier Qvadranten in ihre 90° eingetheilet worden. Dieser stellet den Meridianum vor.
2. In der Weite von 90 Graden von dem Pole haltet an den Meridianum einen Stift und beweget durch denselben die Kugel herumb so wird der Æquator beschrieben (§. 14)/ den ihr abermals in seine 360 Grade gnaue eintheilen müsset.
3. Zehlet von dem Pole $23\frac{1}{2}$ Grad in dem Meridiano gegen den Æquatorem zu und stechet daselbst einen Punct ab / so habet ihr den Pol der Ecliptick (§.98)
4. Hänget die Kugel an den Polen der Ecliptick innerhalb den Meridianum und beschreibet/ in der Weite 90 Grade von ihnen wie vorhin einen Circul umb die Kugel herumb/ welcher die Ecliptick ist. Ihr müsset aber bey dem Puncte des Æqua-

quatoris ihn zu beschreiben anfangen/wo ihr den Anfang die Grade zu zehlen machet. Theilet die Ecliptick in ihre 12 himlische Zeichen und jedes Zeichen in seine 30 Grade.

5. Wenn die Kugel an den Polen der Ecliptick noch eingehänget ist/ so könnet ihr die Sterne folgender gestalt auftragen. Nehmet die Tabulas Longitudinum & Latitudinum Fixarum bey die Hand/ damit ihr die Länge und breite der Sterne daraus ersehen könnet. Führet den Grad der Ecliptick/ welcher die gegebene Länge andeutet unter den Meridianum und zehlet im Meridiano so viel Grade gegen den gehörigen Pol der Ecliptick als die Breite des Sternes erfordert/ so könnet ihr mit einem Stifte den Punct auf der Kugel-Fläche abstechen/wo der Stern hingehöret. Hänget aber die Kugel an den Welt-Polen innerhalb dem Meridiano, so könnet ihr entweder auf gleiche Weise aus der geraden Ascension und Declination des Sternes ihn auftragen/ oder ihr müsset einen Qvadranten von einem Vertical-Circul an den Pol der Ecliptick und den Grad der Länge des Sternes in der Ecliptick anlegen/ und von diesem an gegen jenen die Breite des Sternes zehlen/ so giebet sich abermal der Punct für den Stern auf der Kugel-Fläche.

6. Nachdem alle Sterne/ die für ein Gestirne gehören/ solcher gestalt aufgetragen worden; wird die Figur aus des Bayets Uranometria oder Hevelii Firmamento Sobieskino mit angenehmen Farben dazu gemahlet.

7. An die Axe/ wo sie zu dem über unserem Horizont erhabenem Pole heraus gehet/ machet einen Zeiger/ den ihr nach gefallen herumb drehen könnet/ und umb diesen Theil der Axe befestiget an dem Meridiano einen Meßingenen Circul/ der in 24 gleiche Theile oder Stunden dergestalt eingetheilet worden / daß die 12te Stunde in den Meridianum fället.

8. Endlich richtet auf ein höltzernes Gestelle einen höltzernen breiten Circul horizontal auf/ und beschreibet auf ihn die Ecliptick/ den Gregorianischen und Julianischen Calender und die Welt-Gegenden. Dieser stellet den Horizont vor und muß dannenhero die Kugel dergestalt eingesetzet werden/ daß ihn der Meridianus in 2 gleiche Theile/ er aber die Welt-Kugel in zwey halbe Kugeln theilet.

So ist geschehen/ was man verlangete.

Die 1. Anmerckung.

219. Man pfleget auch noch die Polar-Circul in der Weite $23\frac{1}{2}$ Grade umb den Pol/ und die beyden Tropicos in gleicher Weite mit dem Æquatore parallel zu beschreiben: weil aber dieselben in der unbeweg-

beweglichen Fläche der Welt-Kugel concipiret werden/ sollten sie von Rechtswegen entweder gar wegbleiben/ oder über der Kugel wie der Meridianus von Meßing gemacht werden/ wie **Weigel** gethan/ welcher auch die Ecliptick mit den Æquatore nicht auf der Kugel beschreibet/ sondern sie aus Meßing über dieselbe setzet/ doch so daß sie zugleich mit ihr sich durch den Meridianum bewegen lassen. Denn so kan man die Æquinoctial-Punct verrücken/ wenn die Sterne ihre Länge geändert/und die Himmels-Kugeln ohne Fehler beständig brauchen: welches in den gemeinen sich nicht thun läst.

Die 2. Anmerckung.

220. Die vorgeschriebene Methode ist zu gebrauchen/ wenn man aus Kupfer oder Meßing eine Himmels-Kugel machen wil. Insgemein wird der Uberzug in Kupfer gestochen und davon abgedruckt. Die Kugel wird aus Pappe oder Holtz gemacht/ mit Gypse übertragen und abgedrechselt biß sie sich in die verfertigte Kugel-Leere schicket. Der Uberzug wird mit einem zarten Kleister aufgekleistert.

Der 1. Zusatz.

221. Hieraus sehet ihr/wie ihr die gerade Ascension und Declination eines Sternes/ der auf euer Himmels-Kugel stehet/ erfahren könnet. Führet nemlich den Stern unter den Meridianum so sehet ihr zugleich den Grad des Æquatoris der mit ihm unter dem Meridiano stehet/ und könnet an dem Meridiano seinen Abstand von dem Æquatore zehlen/ das ist/ ihr erkennet seine gerade Ascension und Declination (§. 91, 104).

Der 2. Zusatz.

222. Eben so wenn ihr aus dem Calender wisset/ in welchem Grade der Ecliptick die Sonne auf eine gegebene Zeit ist; dörfet ihr nur denselben Grad unter den Meridianum führen/ so giebt sich abermal die gerade Ascension und Declination der Sonne zu erkennen.

Der 3. Zusatz.

223. Verlanget ihr die Länge und Breite eines Sternes zu wissen/ so leget einen Faden an den Pol der Ecliptick und ziehet ihn durch den Stern biß in dieselbe/ so schneidet er den verlangten Grad der Länge ab. Messet das Theil des Fadens zwischen dem Sterne und der Ecliptick auf dem Æquatore; so wisset ihr die Grösse seiner Breite (§. 138).

Die 37. Aufgabe.

224. **Die Himmels-Kugel auf eine gegebene Stunde eines Tages recht zu stellen.**

Auflösung.

1. Erhöhet den Pol der Himmels-Kugel durch Verschiebung des Meridiani so viel über den höltzernen Horizont als er würcklich über eurem Horizont vermöge der Astronomischen und Geographischen Tabellen/ oder auch der Land-Charte erhaben ist.

2.

2. Führet den Grad der Ecliptick / in welchem vermöge des Calenders oder der Ephemeridum die Sonne an selbigem Tage sich befindet / unter den Meridianum und den Stunden-Zeiger richtet auf 12 Uhr / so sehet ihr / wie der Himmel zu Mittage umb 12 Uhr an eurem Orte gestirnet und welche Sterne mit der Sonne in den Meridianum kommen.

3. Wendet die Kugel gegen Abend oder gegen Morgen / biß der Zeiger auf die begehrte Vor- oder Nach-Mittags-Stunde kommet; so sehet ihr wie der Himmel zu der begehrten Stunde gestirnet ist.

4. Wollet ihr auch die Planeten haben; so suchet ihre Länge nnd Breite in den Ephemeridibus auf und traget sie (§. 218) auf eure Himmels-Kugel / in dem ihr sie in gehörigem Orte mit Wachse ankleibet.

Solcher gestalt ist die Himmels-Kugel für die gegebene Stunde recht gestellet: welches man verlangete.

Der 1. Zusatz.

225. Nach dem die Kugel recht gestellet worden / führet den Grad der Ecliptick / darinnen die Sonne ist / an den Morgen-Horizont; so zeiget der Zeiger die Stunde des Aufganges / und ihr sehet / zugleich das Azimuth und die Amplitudinem Ortivam (§. 118) / ingleichen die schiefe Ascension (§. 108) der Sonne /

ne/ auch die Sterne/ welche mit ihr aufgehen und die bey ihrem Aufgange untergehen.

Der 2. Zusatz.

226. Führet ihr eben diesen Grad an den Abend-Horizont/ so weiset der Zeiger die Stunde des Unterganges und ihr sehet zugleich die Amplitudinem Occiduam (§. 118) und die schiefe Descension (§. 108) der Sonne/ auch die Sterne/ welche mit ihr untergehen und bey ihrem Untergange aufgehen.

Der 3. Zusatz.

227. Wenn ihr einen gegeben Stern an den Morgen- und Abend-Horizont führet/ oder auch einen Planeten/ den ihr auf die Himmels-Kugel gekleibet; weiset der Zeiger abermals die Vor- oder Nach-Mittags-Stunde/ da er auf oder untergehet: ingleichen weil ihr sehet/ ob der Grad der Eclipstick/ darinnen die Sonne sich befindet/ über oder unter dem Horizont ist/ erkennet ihr/ ob der Stern und Planete zu selbiger Zeit sichtbahr ist oder nicht.

Der 4. Zusatz.

228. Wenn ihr die Stunde gefunden/ da der Stern oder die Sonne auf und untergehet (§. 226. 227); so wisset ihr/ wie lange sie über dem Horizont bleiben/ folgends die Länge des Tages. Ziehet diese Länge von 24

Stunden ab/ so bleibet die Zeit übrig/ welche sich die gegebene Sterne und die Sonne unter dem Horizont befinden/ folgends ist auch die Länge der Nacht bekand.

Der 5. Zusatz

229. Wendet die Kugel biß der Stern unter den Meridianum kommet; so weiset der Zeiger die Stunde/ wenn es geschiehet und an dem Meridiano könnet ihr seine Mittags-Höhe (§.74) erkennen.

Der 6. Zusatz.

230. Leget einen Faden an den neuntzigsten Grad des Meridiani von dem Horizont an gerechnet/ ziehet ihn durch den Grad der Ecliptick darinnen die Sonne ist/ oder durch den Stern ausserhalb dem Meridiano, nach dem ihr die Kugel so lange herumb gewendet/ biß der Zeiger auf einer gegebenen Stunde stehet. Messet den Theil des Fadens zwischen dem Sterne und dem Horizont auf dem Æquatore: so bekommet ihr die Höhe des Sternes auf die Stunde/ welche der Zeiger zeiget (§.73).

Der 7. Zusatz.

231. Wenn ihr die Himmels-Kugel so lange umbwendet/ biß der dem Orte der Sonne entgegen gesetzte Grad der Ecliptick 18 Grad über dem Abend-Horizont erhaben ist; so weiset der Zeiger die Zeit/ wenn der Tag anbricht.

bricht. Wendet die Kugel / biß gedachter Grad über dem Morgen-Horizont 18 Grad erhöhet ist; so weiset der Zeiger die Zeit/ wenn die Abend-Demmerung aufhöret (§. 181). Denn in dem ersten Falle ist die Sonne unter dem Morgen-Horizont/ in dem andern unter dem Abend-Horizont 18°.

Der 8. Zusatz.

232. Führet einen gegebenen Fixstern in den Morgen-Horizont; suchet den Punct der Ecliptick/ welcher über den Abend-Horizont so viel Grade erhöhet ist / als der Sehungs-Bogen beträgt (§. 175). Sehet in dem Calender oder den Ephemeridibus nach/ wenn die Sonne in den entgegen gesetzten Grad der Ecliptick kommet; so wisset ihr den Tag / da der Stern aus den Sonnen-Strahlen wieder hervorrücket. Auf gleiche Art findet ihr den Tag/ an dem er sich unter die Sonnen-Strahlen verbirget.

Anmerckung.

233. Die Höhen zu finden pfleget man einen besonderen Quadranten aus Meßing zu machen / der durch eine Schraube an den Meridianum im Zenith befestiget werden kan: zuweilen aber ist dergleichen Quadrant nicht verhanden / und da muß man sich des Fadens bedienen/ wie vorhin angewiesen worden.

Ende des Ersten Theiles der Astronomie.

Der andere Theil.
der
Astronomie.
Von der Betrachtung des Welt-Gebäudes/ wie es von dem Verstande begriffen wird.

Die 1. Erfahrung.

234. So bald die Sonne aufgehet/ wird es auf unserem Erdboden lichte und die Cörper/ welche ihr entgegen gesetzet sind / bekommen einen hellen Glantz. Und so ihr in die Sonne sehen wollet/ werden eure Augen geblendet. So bald sich Wolcken vor die Sonne ziehen / verlieren die Cörper ihren Glantz / und die Sonne selbst siehet durch die dünnen Wolcken unterweilen nur wie ein silberner Teller aus. Wenn die Sonne untergehet/ verlieret sich auch der Glantz an den Cörpern/ und das Licht verschwindet nach und nach gar.

Zusatz.

235. Die Sonne ist also die Quelle des Lichtes / welches wir den Tag über auf dem Erdboden genießen / und daher unserer Erde ein grosses Licht / weil sie ihr nemlich viel Licht giebet.

Der 1. Lehrsatz.

236. **Die Sonne ist ein würckliches Feuer.**

Beweiß.

Sie leuchtet sehr helle (§. 235.) ihre Strahlen machen warm / ja zünden an und schmeltzen die härtesten Sachen / wenn sie entweder durch die Reflexion (§. 44. 45. Catoptr.) oder durch die Refraction (§. 15. 16. *Dioptr.*) in einem engen Raume zusammen gebracht werden. Da nun dieses eben die Würckungen sind / daraus man das Feuer erkennet; so hat man nicht zu zweiffeln / daß auch die Sonne ein würckliches Feuer sey. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

237. Wenn euch dieses zweiffelhafft machen wolte / daß die Sonnen-Strahlen nicht eher brennen / als bis sie durch ein Brennglaß refringiret / oder von einem Brennspiegel reflectiret worden; so ist dieser Zweiffel schon oben (§ 51. *Catoptr.*) benommen worden.

Die 2. Anmerckung.

238. Auch darff euch nicht befremden / daß das Sonnen-Feuer sich nicht wie unser Feuer verzehret. Denn ihr wisset / daß unsere Flamme in die Höhe steiget und durch die Lufft sich zerstreuet / weil sie leichter ist als die Lufft (§. 54 *Hydrost.*] Wenn nun die Materie des Sonnen-Feuers schwerer ist als die andere / welche die Sonne umbgiebet; so kan sie nicht zerstreuet werden.

Die 3. Anmerckung.

239. Wie schnelle die Materie des Sonnen-Feuers sich beweget / hat *Villemot* (in seinem Nouveau Systeme du mouvement des Planetes c. 6. p. 76.) aus-

zu-

zurechnen sich bemühet. Er setzet aber die bewegende Krafft der Sonnen-Flamme so groß / daß sie einen Cörper innerhalb einer Stunde durch 226484 Frantzösische Meilen werfen könte. Die Rechnung selber kan ohne die Hugenianischen Gesetze de Viribus centrifugis nicht verstanden werden.

Die 2. Erfahrung.

240. Als Christoph Scheiner / ein Jesuit zu Ingolstadt / durch ein Fernglaß im Mäye A. 1611 die Sonne beschauete / nahm er zuerst einige Flecken in der Sonne wahr: welche nach ihm auch Gallilæus und viele andere Astronomi wahr genommen / und noch heute zutage alle Jahre observiren. Es sehen aber diese Flecken schwartz aus: ihre Figur ist irregulär und veränderlich / wie auch ihre Grösse und Daure. Scheiner setzet die gröste / welche er im Jenner 1612. observiret / der Veneri gleich. *Ricciolus* (Almag. Nov. lib. 3. c. 8. f. 96.) hat niemal eine grösser als den zehenden Theil des Diameters der Sonne gesehen. Sie haben 1. 2. 3. 10. 15. 20. 30 und einige wenige 40 Tage gedauret. Sie bewegen sich an der Sonne und im Rande verschwinden sie / nach $13\frac{1}{2}$ Tage kommen sie unterweilen auf der anderen Seite wieder hervor. Ihre Bewegung ist im Diameter am stärcksten / ie weiter sie von demselben weg sind / ie

schwä-

cherer. *Hevelius* (Cometogr. lib. 7. f. 424.) erzehlet von zwey Flecken/ daß sie im Anfange sehr klein und dünne gewesen/ innerhalb zwey Tagen aber zehenmal so groß/ und dabey viel dichter und danckeler als vorhin worden Die meisten Flecken sind mitten dichte / umb den Kern herumb dünner / und endlich gleichsam mit einem Nebel umbgeben. Hevel (l. c. f. 408 & seqq.) mercket an/ daß der Kern wächset und abnimmet/ auch meist beständig mitten im Flecken bleibe/ und/ wenn der Flecken bald verschwinden wil/ in viel Stücke zergehe: gleichwie auch unterweilen in einem Flecken viel Kerne gesehen werden/ die öfters in einen zusammen gehen. Absonderlich ist mit dem *Ricciolo* (Almag. Nov. lib. 3. c. 3. §. 9. f. 97.) anzumercken/ daß die Sonnen-Flecken von verschiedenen Astronomis an verschiedenen und weit entlegenen Orten in einem Orte der Sonne gesehen werden / und demnach keine parallaxin gehabt.

Der 1. Zusatz.

241. Weil die Sonnen-Flecken in ansehung der Sonne keine parallaxin haben/ so müssen sie derselben sehr nahe / und allso von unserer Erde weit weg seyn (§. 206).

Der 2. Zusatz.

242. Und da sie nicht allein ihre Figur und Größe verändern / sondern auch bald dichter/ bald dünner werden; so ist zu schliessen/ daß sie aus den Ausdünstungen aus der Sonne entstehen/ und so zu reden/ Sonnen-Wolcken sind.

Der 3. Zusatz.

243. Da nun die Ausdünstungen aus der Sonne über sie steigen/ und in einer gewissen Höhe über denselben stehen bleiben; so muß umb die Sonne wie umb unsere Erde Luft seyn/ die unten dicker/ oben aber dünner (§. 26 Aërom.) folgends schweer und Elastisch ist. (§. 23. Aërom.).

Die 1. Anmerckung.

244. Ihr wisset/ daß die Luft umb unsere Lichter einen hellen Glantz bekommet/ der in der Weite selbst für ein Theil der Flamme des Lichtes gehalten wird (§. 83 Optic.); darumb ist nicht zu zweifeln/ daß auch die Sonnen-Luft von dem hellen Sonnen-Lichte einen großen Glantz bekommet/ welcher es auf unserer Erde etwas helle machen kan/ ehe die Sonne würcklich aufgehet/ wie wir oben mit dem Kepler (§.182) angenommen.

Der 4. Zusatz.

245. Wiederumb weil nicht allein Ausdünstungen aus dem Sonnen-Cörper aufsteigen/ sondern auch/ indem die Flecken wieder zerfahren und vergehen/ in die Sonne zurücke herabfallen; so muß nicht allein Mate-

rie

rie von verschiedener Art in der Sonne seyn/ sondern es müssen auch allerhand Veränderungen in ihr vorgehen.

Der 5. Zusatz.

246. Und weil die Bewegung nicht allein sehr regulär/ sondern auch durch den Diameter geschwinder / als durch eine Sehne gehet; so erkennet man/ daß die Sonne sich mit ihrer Luft von Morgen gegen Abend innerhalb 27 Tagen und 9 bis 10 Stunden umb ihre Axe herumb beweget.

Der 6. Zusatz.

247. Da nun aber ihre Figur einmal wie das andere aussiehet / und zwar beständig wie ein Circul; so muß sie beynahe kugel-rund seyn.

Die 2. Anmerckung.

248. Ich sage / die Sonne sey beynahe Kugelrundt. Denn man kan erweisen/ daß sie in der Mitten erhaben/ gegen die Pole aber niedrig gedrückter sey. Es hat nemlich *Hugenius* (in Tract. de Vi centrifuga prop. I. p. 408. Opusc. posth.) erwiesen / daß/ wenn sich ein Cörper umb einen Punct herumb beweget/ er eine Kraft bekomme/ sich von demselben zu entfernen/ und daß diese Kraft umb so viel grösser sey/ ie grösser die Peripherie ist/ in welcher er sich beweget. Da nun die Materie in dem Æquatore der Sonne einen viel grösseren Circul beschreibet/ als die gegen ihre Pole; so muß auch jene eine grössere Kraft bekommen sich von dem Mittelpuncte ihres Circuls zu entfernen als diese/ folgends da sie flüßig ist/ auch in der That entfernen.

Die 3. Anmerckung.

249. Von den Sonnen-Flecken hat die ersten Observationes **Christoph Scheiner** unter dem Titul: Apelles post Tabulam herausgegeben/ weil der damahlige Provincial der Jesuiten *Theodorus Busæus* nicht wollte/ daß man etwas bekand machen sollte/ welches der Aristotelischen Philosophie zuwieder war. Nachdem aber nicht allein Gallilæus ein besonderes Buch de Maculis Solaribus heraus gab/ sondern auch andere Astronomi in ihren Schrifften öffentlich davon redeten; ließ er seine Rosam Ursinam drucken/ darinnen die mit grösstem Fleiße angestelleten Observationen zu finden. Ihr treffet auch fast alle Jahre neue Observationen von den Sonnen-Flecken in den Memoires de l' Academie Royale des Sciences an/ die jährlich zu Paris heraus kommen/ und in Holland nachgedruckt werden.

Die 3. Erfahrung.

250. Es zeigen sich auch unterweilen Fackeln an der Sonne/ das ist / einige Theilgen derselben leuchten viel heller als die andern. Sie sind gemeiniglich viel grösser als die Flecken / und dem Lichte/ der Grösse/ Figur und Daure nach voneinander unterschieden. Hevel hat (Selenogr. Prolegom. f. 87) den 20. Jul. 1634 eine observiret/ die den dritten Theil des Diameters der Sonnen eingenommen. Sie pflegen neben den Flecken zu entstehen/ und mit ihnen beständig fort zu dauren. Die Flecken werden öfters in Fackeln verwandelt; aber selten entstehen aus den Fackeln die

Fle-

Flecken: wie aus des Hevels Observationen (in Appendice Selenograph. f. 505 -- 509) zu ersehen.

Zusatz.

251. Weil die Flecken in Fackeln/ auch zuweilen die Fackeln in Flecken verwandelt werden/ die Flecken aber aus den Ausdünstungen der Sonne entstehen (§. 242). so müssen auch die Fackeln daher ihren Ursprung nehmen.

Anmerckung.

252. Da die Fackeln viel Tage / ja länger als die Flecken dauren; so ist nicht glaublich/ daß sie würcklich entzündet sind / sondern es scheinet vielmehr der Wahrheit ähnlich/ daß sie das Sonnenlicht durch sich häufig durchdringen lassen / und die Strahlen durch die Refraction mehr zusammen zwingen.

Die 1. Aufgabe.

258. Die Sonnen-Flecken zu observiren.

Auflösung.

Nehmet zwey gefärbete Gläser und leget sie auf einander / darzwischen aber ein weisses Papier/ darein ihr mit einer Nadel ein Löchlein gestochen; so könnet ihr ohne Verletzung des Gesichtes in die Sonne sehen und die Flecken und Fackeln / so einige vorhanden/ entdecken.

Anders.

Lasset das Augen-Glaß in einem Fern-Glase über dem Lichte schwartz anlaufen/ oder

der auch ein Fern-Glaß aus Glase von verschiedener Farbe machen / als aus grünem / rothem / blauem / gelbem; so könnet ihr abermal unverletzt in die Sonne sehen.

Noch anders.

Lasset durch ein Fern-Glaß in ein verfinstertes Zimmer das Bild der Sonnen auf eine mit weissem Papiere überzogene Tafel fallen; so werden sich auf derselben die Flecken zugleich mit abmahlen und ihr könnet ihren rechten Ort / ihre Figur und Grösse ohne Mühe bekommen. Weil aber das Bild der Sonne sich verkehret darstellet / so dörfet ihr nur die Peripherie der Flecken mit einer subtilen Nadel durchstechen / und sie erscheinen auf der anderen Seite des Papieres recht.

Anmerckung.

254. Die Röhre des Fern-Glases müsset ihr durch eine Kugel stecken / die in den Fensterladen dergestalt eingesetzet worden / daß man sie nach gefallen auf und nieder / rechts und lincks wenden kan. Es hat aber die Kugel eine Röhre / daran eine Stange befestiget / an deren Ende die Tafel angemacht worden: damit man die Sonne immer auf einer Stelle erhalten und zu dem Ende die Tafel mit dem Fern-Glase in der Kugel zu gleich / nach dem es die Sonne erfordert / wenden kan. **Hevel** beschreibet diese Machine in Prolegom. Selenograph. c. 5. f. 98 & seqq. und aus ihm **Zahn** in Oculo artificiali fund. 3. Syntagm. 4. c. 3 f. m. 656 & seqq. Man bedienet sich derselben heute zu Tage durchgehends auch bey den Sonnen-Finsternissen.

Die 4. Erfahrung.

254. Unter weilen verlieret die Sonne bey hellem Himmel ihren Schein/ nicht auf einmal sondern nach und nach/ auch selten gantz/ meistens nur in einem Theile. Es läst aber nicht anders als wenn eine schwartze Scheibe von Abend gegen Morgen in die Sonne hinein rückte. Und zwar geschiehet solches zu der Zeit/ wenn die Sonne und der Mond in einem Orte des Himmels gesehen werden/ oder im Neu-Mond. Absonderlich ist merckwürdig/ daß der verfinsterte Theil der Sonne nicht an allen Orten gleich groß. Z. E. den 22 May A. 1706. blieb in Leipzig kaum $\frac{1}{3}$/ in Jena nur $\frac{1}{6}$/ in Berlin $\frac{1}{8}$/ in Straßburg bey nahe $\frac{1}{3}$/in Bononien $\frac{2}{3}$/in Rom $\frac{2}{5}$/ in Madrid $\frac{1}{2}$ eines Zolles oder des zwölften Theiles vom Diameter der Sonne/in Paris ein gantzer Zoll gegen das Zenith helle. In Breßlau/ in Dreßden/ Nürnberg/ *Montpellier*, Geneve, *Marseille*, Zürch hat die Sonne gar kein Licht übrig behalten. Vid. Acta Erudit. A. 1706 p. 335. 371. it. Memoires de l' Academie Royaledes Sciences An. 1706 p. 599. Auch ist wohl zu behalten/ daß denen/ die weiter gegen Abend liegen/die Sonne eher scheinet ihr Licht

zu

zu verlieren/ als denen gegen Morgen: hingegen auch in dem ersten Orte ihr Licht geschwinder wieder bekommet/ als in dem andern. Z. E. In Paris verlohr A. 1706. die Sonne über 44′ eher ihr Licht/ als zu Berlin/ bekam es aber auch eher wieder: hingegen zu Madrid/ welches weiter als Paris gegen Abend lieget/ begunte der Sonne ihr Licht bey nahe 23 Minuten eher als zu Paris zu gebrechen und bekam es gleichfals eher wieder. Vid. Memoires de l' Acad. l. c.

Der 1. Zusatz.

255. Weil die Sonne nicht an allen Orten des Erdbodens zu gleicher Zeit/auch nicht gleich viel von ihrem Lichte verlieret; so kan es keine würckliche Beraubung des Lichtes seyn: sondern es muß nur ein dichter und schattichter Cörper zwischen unser Auge und die Sonne treten/welcher die Soñen-Strahlen nicht durchläst/ und so weit als die Sonne von uns zu seyn scheinet/ ob er gleich in der That von ihr weit weg seyn kan (§. 82. Optic.).

Der 2. Zusatz.

256. Dieser Cörper muß rundt seyn/ weil er sich wie eine Scheibe auf der Sonne darstellet.

Der 4. Zusatz.

258. Da nun der Mond sich von Abend gegen Morgen beweget (§. 49. 50) und zu der Zeit/ da die Sonne ihr Licht verlieret / zwischen die Erde und die Sonne kommet / (§. 254)/ er auch/ wenn er voll ist/ wie eine runde Scheibe aussiehet; so ist kein Zweifel/ daß der Mond derjenige Cörper sey/ welcher uns auf eine Zeit des Sonnen-Lichtes beraubet.

Der 5. Zusatz.

259. Derowegen muß der Mond das Licht der Sonnen nicht durchfallen lassen/ und allso ein dichter und schattichter Cörper seyn.

Anmerckung.

260. Hieraus aber folget noch nicht / daß der Mond gar kein Licht vor sich habe / maßen ihn dessen unerachtet eine leuchtende flüßige Materie umbgeben könte / wie sich Hooke (in seinen posthumous Works f. 90 & seqq.) die Sonne einbildet/ theils weil er nicht begreifen kan/ wie ein gantz flüßiger Cörper sich beständig umb seine Axe bewegen könte / da wir auf unserer Erde sehen/ daß nicht allein die Luft gantz irreguläre Bewegungen/ sondern auch das Wasser in der See Ebbe und Fluth hat: theils weil die Materie der Sonne eine Schwere hat/ wie aus ihrer runden Figur abzunehmen/ eine iede schweere Materie aber etwas dichtes haben muß; theils weil sie nicht durchsichtig ist/ indem man die Sonnen-Flecken nicht siehet/ wenn sie in dem Rande sich hinter die Sonne verbergen.

Die 1. Erklährung.

261. Die Sonnen-Finsternis ist eine Bedeckung der Sonnen von dem Mond/ welcher uns auf dem Erdboden entweder gantz oder nur zum Theil des Sonnen-Lichtes beraubet/ zu einer Zeit da die Sonne über dem Horizont ist.

Der 1. Zusatz.

262. Wenn allso der Mond des Nachts/ da die Sonne unter unserem Horizont ist/ vor sie tritt; so haben zwar wir keine Sonnen-Finsternis/ aber doch diejenigen / über deren Horizont alsdenn die Sonne stehet.

Anmerckung.

263 Alsdenn sagen wir / sie sey unsichtbahr / und nennen sie in Ansehung unserer eine unsichtbahre Sonnen-Finsternis: hingegen heißt sie sichtbahr/ wenn nur die Sonne über dem Horizont ist/ unerachtet sie wegen der Wolcken / die den Himmel überzogen/ nicht gesehen werden kan.

Der 2. Zusatz.

264. Die Sonne verlohr an dem Tage/ da unser Heiland starb / ihren Schein im Voll-Mond / als nemlich der Mond 180° von der Sonne weg war. Darumb ist dieses keine gewöhnliche Sonnen-Finsternis gewesen.

Die 5. Erfahrung.

265. Als die Sonne A. 1706 an einigen Orten gantz/ an den meisten aber doch

grösten Theils verfinstert ward/ konte man die Sterne am Himmel sehen. Z. E. in Leipzig hat wir die ♀ und den ♃/ in Jena haben ausser diesen der Herr Prof. Hamberger die Capellam in Breßlau der Herr P. Heinrich viel Sterne gesehen. An vielen Orten ist es so finster worden/ absonderlich wo die Sonne gantz verfinstert gewesen/ daß man ein Licht anzünden müssen/ wenn man lesen wollte. Der Herr Scheuchzer hat zu Zürich angemercket/ daß man in der Weite von 4 Schritten keinen Menschen erkennen können. Es stellete sich auch alles an als wenn es Abend werden wollte. Die Vögel liessen sich alle nieder/ auch selbst die Schwalben. Die Nachtigal fieng an zu singen und die Fledermauß machte sich hervor. Die Blumen in den Gärten schlossen sich wieder zu. Umb den Horizont ward der Himmel roth. Der Thau fiel auf dem Felde herunter und gegen Abend sahe man einen kleinen Nebel; aber gegen Morgen war nichts dergleichen zu spühren; Am merckwürdigsten war der helle Ring umb den Mond/ den ich mit gröstem Fleisse betrachtete. Er war mit dem Rande des Monds völlig parallel/ und konte ich

ihn

ihn von dem kleinen Theile der Sonne/ welcher in Leipzig unverfinstert blieb/ gnau unterscheiden/ in dem er sich nicht mit ihm in einer Peripherie endigte/ auch viel schwächeres Licht als er hatte. Nahe an dem Mond sahe er dichte aus/ wurde aber immer dünner/ biß er sich endlich unvermerckt in einer völligen Peripherie verlohr. Der Mond selbst war umb den Rand etwas blaß/ mitten gantz schwartz. Es hat ihn auch der Herr P. Heinrich in Breßlau/ der Herr Wurtzelbauer in Nürnberg/ der Abt *LE PECH* zu Narbonne/ der P. *LAVAL* zu *Marseille*, der Herr Graf *MARSIGLI* zu *Tarascon*, und andere haben ihn an anderen Orten observiret. Es ist aber wohl zu mercken/ daß die *Astronomi* der Königl. Academie der Wissenschaften zu *Montpellier*, von welchen *FONTENELLE* (Histor. de l' Academie Royale des Scienc. A. 1706 p. m. 148) rühmet/ sie hätten mit grösserer Aufmercksamkeit als andere darauf acht gehabt/ die Sache eben so befunden/ wie ich sie nicht ohne Wiedersprechen in den Leipziger *Actis* A. 1706 p. 335 beschrieben/ ehe ihre Observation heraus kommen. Vid. Act. Erud. A. 1708 p. 348. Endlich hat der Herr von Tschirnhausen in Dreßden durch

ein Sechszehen-schuhiges Fern-Glaß wahrgenommen/ daß kurtz vor dem Anfange der Finsternis das Sonnen-Licht an dem Orte zu zittern angefangen/ wo der Mond eingerücket. Eben dergleichen hat er in dem letzten Zolle des Sonnen-Lichtes angemercket/ als er verfinstert ward.

Die 1. Anmerckung.

266. Ich habe zu anderer Zeit dergleichen Zittern in dem Rande der Sonne durch ein acht-schuhiges Fernglaß observiret/ da sie aus den Wolcken an dem Horizont hervorbrach / und nach langem Regen die Luft voller Dünste war: welches aber verschwand/ als die Sonne höher stieg/ und die Dünste in der Luft zertheilete.

Die 2. Anmerckung.

267. Kepler (in libello de nova Stella Serpentarii c. 23. p. 115) berichtet/ daß eben ein solcher heller Ring/ als in unserer Finsternis gesehen worden/ im Jahr 1605 im October zu Antwerpen und Neapel bey einer gäntzlichen Verfinsterung der Sonne erschienen: welches mich eben antrieb in unserer Finsternis desto gnauer darauf acht zu haben. Eben so erzehlet Scheiner (in Rosa Ursina lib. 4. part. 2. c. 27. f. 740)/ daß in einer Sonnen-Finsternis den 25 Decembr. 1628. zu Barcellona das Zittern des Sonnen-Lichtes an dem Rande des einrückenden Monds observiret worden. Hevel hat ein gleiches in verschiedenen Sonnen-Finsternissen bemercket (Cometogr. lib. 7. f. 365).

Die 6. Erfahrung.

268. Wenn der Mond nach dem Unter-

tergange der Sonne nahe bey dem Horizont gesehen wird / so ist nur ein kleiner Theil erleuchtet. Je weiter er von der Sonne weg rücket / je ein grösserer Theil wird lichte. Wenn er 180 Grad / oder den halben Himmel von der Sonne weg ist und ihr in Ansehung unserer Erde gegen überstehet / so hat der gantze Mond Licht. Gehet er weiter fort und kommet der Sonne wieder näher / so nimmet das Licht wieder ab / biß er es endlich gantz verlieret / wenn er wieder zu der Sonne kommet. Es ist aber / so lange das Licht zu nimmet / der lichte Theil gegen Abend / wenn es abnimmet / gegen Morgen gekehret. Absonderlich ist merckwürdig / daß man auch den finsteren Theil des Monds sehen kan / wenn er noch nicht die Helfte Licht hat / und siehet er wie ein sehr blasses Wölcklein aus.

Zusatz.

269. Es ist demnach beständig der Theil des Monds erleuchet / welcher der Sonne entgegen gesetzet ist.

Die 2. Erklährung.

270. Wenn der Mond zu der Sonne kommet und kein Licht hat / nennen wir ihn den Neu-Mond; wenn die Helf-

te gegen Abend Licht hat/ das erste Viertel; wenn er gantz helle ist/ den Voll-Mond; endlich wenn die Helfte gegen Morgen scheinet/ das letzte Viertel.

Zusatz.

271. Weil der Mond unserer Erde ein merckliches Licht giebet/ so ist er in Ansehung ihrer ein grosses Licht zu nennen.

Die 7. Erfahrung.

272. Der Mond verlieret zu weilen bey hellem Himmel/ wenn er mit vollem Lichte scheinen sol/ sein Licht entweder gantz/ oder zum Theil. Es lässet aber nicht anders/ als wenn eine dunckele Scheibe von Morgen gegen Abend in den Mond einrückte. Und ist merckwürdig/ daß an allen Orten ein gleich grosser Theil des Monds verfinstert wird: auch der Mond zu selbiger Zeit entweder in der Ecliptick oder sehr nahe bey derselben ist.

Der 1. Zusatz.

273. Wenn der Mond mit vollem Lichte scheinet/ so stehet die Erde zwischen ihm und der Sonne (§. 268). Die Erde wierft einen Schatten der Sonne gegen über (§. 53. Optic.). Da sie nun in der Ecliptick stehet (§. 57)/ so fället ihr Schatten gegen den

Grad

Grad der Ecliptick / welcher von dem Orte 180° entfernet ist. Derowegen da bey diesem Grade sich der Mond befindet / wenn er sein Licht verlieret; ist keinesweges zu zweifeln daß die Ursache der Beraubung des Mondlichtes daher rühre / weil er in Schatten der Erde kommet.

Der 2. Zusatz.

274. Weil der Mond in dem Schatten der Erde des Lichtes beraubet wird / damit er die Erde erleuchtet; so kan dieses Licht nicht sein eigen seyn / sondern er muß es anders woher haben / und zwar von der Sonnen / massen der erleuchtete Theil beständig gegen sie gekehret wird (§. 269).

Die 3. Erklährung.

275. **Wenn der Voll-Mond in dem Schatten der Erde seines Lichtes beraubet wird / nennet man es eine Monds-Finsternis.**

Der 1. Zusatz.

276. Weil die Monds-Finsterniß eine würckliche Beraubung des Lichtes ist / so ist es kein Wunder / daß sie an allen Orten gleich groß gesehen wird.

Der 2. Zusatz.

277. Auch muß sie zu gleicher Zeit an allen Orten anfangen und aufhören.

Der 3. Zusatz.

278. Wir zehlen unsere Stunden von dem Mittage an / wenn die Sonne in den Meridianum kommet: sie kommet aber an einem Orte/ der weiter gegen Morgen liegt / eher in den Meridianum als an einem anderen/ der weiter gegen Abend ist. Darumb muß die Finsternis zu einer späteren Stunde in dem ersten/ als in dem anderen Orte angehen.

Der 4. Zusatz.

279. Wenn ihr demnach die Zeit/ zu welcher die Finsternis in dem Orte gegen Abend angieng/ von der Zeit/ zu welcher sie in dem gegen Morgen ihren Anfang nahm/ abziehet; so bleibet der Unterscheid der Stunden an beyden Orten übrig. Z. E. den 22. Febr. 1701. gieng die Monds-Finsternis zu Paris an umb 10 Uhr 15′ 23″/ zu Berlin umb 10. Uhr 59′ 36″. Derowegen ist der Unterscheid der Stunden zu Paris und Berlin 44′13″/ das ist / zu Berlin ist 44′13″ eher Mittag als zu Paris.

Anmerckung.

280. Auf diese Weise sind die Tabulæ differentiarum horariarum Meridianorum gemacht worden/ welche in Astronomischen Rechnungen grossen Nutzen haben / auch in der Geographie von grosser Wichtigkeit sind.

Die 8. Erfahrung.

281. In einigen Finsternissen ist der

Mond

Mond bey hellem Himmel, da man die kleinesten Firsterne gar wohl sehen konte, gantz verschwunden, so daß man den Ort auch durch die besten Fern-Gläser nicht finden können, wo er gestanden. Dergleichen hat Kepler A. 1580 und 1583 (Astron. Optic. p. 227) A. 1601 (l. c. p. 297) und 1620 (Astron. Copernic. lib. 5. p. 825); ingleichen Hevel (Selenograph. cap. 6. f. 117) observiret. Als eben dieses in einer Mond-Finsterniß A. 1642 d. 14 Apr. *RICCIOLUS* mit vielen Jesuiten zu Bononien, ingleichen viele durch gantz Holland wahrnahmen; wurde der Mond doch zu Venedig und zu Wien gesehen, und zwar sahe er in dem ersten Orte gantz roth aus. (Vid. Ricciolus Almag. Nov. lib. 4. c. 6. Schol. 4. f. 203). In der Mond-Finsterniß, welche sich den 23 Decembr. 1703 ereignete, sahe der Mond in der gäntzlichen Verfinsterung zu Arles dunckel-roth und braun, zu Avignon hingegen helle roth aus, ja so helle, als wenn er durchsichtig wäre und die Sonne von der andern Seite durchschiene. Zu Marseille sahe er gegen Nord-West röthlicht und gegen Süd-Ost gantz dunckel aus und verschwand völlig bey gantz hellem Himmel.

Der 1. Zusatz.

282. Weil die Farben des Monds nicht beständig einerley sind in seiner Verfinsterung/ ja zu einer Zeit an verschiedenen Orten nicht einerley Farben/ und in einigen gar keine gesehen werden/ so können sie dem Mond nicht eigenthümlich seyn.

Der 2. Zusatz.

283. Da nun keine Farben seyn können/ wo kein Licht ist (§. 60. & seqq. Optic.); so muß der Mond auch in dem Erd-Schatten noch einiges Licht haben; Und da die Strahlen dieses Lichtes in der Luft gebrochen werden/ dadurch sie in unser Auge fallen (§. 211) müssen sie an verschiedenen Orten auf verschiedene Art gebrochen werden/ denn sonst könten sie nicht in verschiedene Farben verwandelt werden. Derowegen entstehen die verschiedenen Farben des Monds in seiner Verfinsterung von der verschiedenen Beschaffenheit der Luft an verschiedenen Orten.

Der 3. Zusatz.

284. Weil die Strahlen der Sonne in unserer Luft gebrochen werden/ so fahren sie auch hin und wieder durch den Erdschatten durch/ und zwar umb so vielmehr/ ie stärcker die Refraction ist / folgends hat der Mond in dem Erdschatten viel oder wenig Licht nach der Beschaffenheit der Luft / die von der Sonne erleuchtet wird. Derowegen könnes

nen die Farben an einem Orte in verschiedenen Zeiten unterschieden seyn / ob gleich die Luft daselbst einerley Beschaffenheit hat.

Anmerckung.

285. Wenn ihr demnach die Farben vorher sagen wollet/ welche der verfinsterte Mond haben wird: so müsset ihr nicht allein auf die Beschaffenheit der Luft an den Orten acht geben/ wo die Finsternis observiret wird/ sondern auch hauptsächlich auf die Beschaffenheit der Luft an den Orten/ welche zu beyden Seiten des Monds die erleuchtete Helfte der Erde von der finsteren unterscheiden. Ihr könnet aber die Oerter finden/ wenn ihr auf die gegebene Zeit der Verfinsterung die Oerter suchet/ wo die Sonne auf- und niedergehet: welches in der Geographie angewiesen werden sol.

Die 9. Erfahrung.

286. Der Mond siehet so wol blossen Augen als durch ein Fern-Glaß an einem Orte heller/ als in dem andern aus. Wenn ihr durch ein Fern-Glaß den zu- und abnehmenden Mond betrachtet/ so siehet die Peripherie/ darinnen sich das Licht endet/ in den hellen Orten höckericht/ in den danckelen aber gleich und eben aus. In den grossen Flecken findet man hin und wieder kleine hell-leuchtende Theile. Absonderlich aber sind zwey Dinge merckwürdig; nemlich 1. daß einige Theile in dem Mond erleuchtet werden/ die von dem erleuchteten Theile abgesondert sind und in dem noch finsteren liegen: 2. daß ausser dem

dem grossen Flecken/ die man mit blossen Augen sehen kan/ durch die Fern-Gläser noch andere kleine entdecket werden/ welche von Tage zu Tage/ ja von Stunde zu Stunde ihre Grösse/ Figur und Stelle ändern/ sich in die rundte herumb bewegen und stets der Sonnen entgegen gesetzet sind.

Der 1. Zusatz.

287. Alle Theile des Monds werden von der Sonne auf gleiche Art erleuchtet. Da sie nun aber nicht gleich helle aussehen; können sie nicht auf einerley Art die Sonnen-Strahlen reflectiren/ und sind dannenhero auch selbst von verschiedener Art.

Der 2. Zusatz.

288. Weil die Peripherie/ darinnen sich das Licht endet/ in den Flecken gleich und eben ist; so müssen die Theile des Monds/ welche weniger Licht als die andern reflectiren/ auch selbst gleich und eben seyn.

Der 3. Zusatz.

289. Die Theile welche eher erleuchtet werden/ als andere/ die dem erleuchteten Theile des Monds näher liegen/ müssen höher als sie seyn.

Der 4. Zusatz.

290. Die veränderlichen Flecken haben

all

alle Eigenschaften des Schattens (§. 48. 53. 54 Optic.)

Die 10. Erfahrung.

291. Hevel (Cometograph. lib. 7. f. 363) hat zu verschiedenen malen wahrgenommen / daß der Mond und seine Flecken nicht klahr und helle / wie zu anderer Zeit / ausgesehen / unerachtet er einerley Weite von der Erde und einerley Höhe über dem Horizont gehabt / und der Himmel allenthalben so helle gewesen / daß er die Sterne von der sechsten und siebenden Grösse sehen können / über dieses sich eben des Fern-Glases bedienet / damit er sonst den Mond zu observiren gewohnet gewesen.

Zusatz.

292. Aus den Umbständen der Observation erhellet / daß die Ursache / warumb der Mond zu einer Zeit dunckeler ausgesehen als zu der andern / in etwas zusuchen sey / welches nahe umb den Mond gewesen und gehindert / daß man deutlich durchsehen können.

Die 11. Erfahrung.

293. CASSINI (Memoires de l' Acad. Royal des Sciences A. 1706 p. m. 327) hat öfters observiret / daß / wenn Saturnus / Jupiter und einige Fixsterne von dem Mond bedecket worden / die

Figur etwas länglicht worden/ in dem sie dem Rande des Monds nahe kommen/ so wol auf der erleuchteten/ als finsteren Seite desselben. Hingegen hat er auch sehr ofte ihre Figur unverändert gesehen.

Zusatz.

294. Weil die Figur der rundten Cörper durch die Refraction der Strahlen/ die von ihnen in das Auge fallen/ in ein Oval verwandelt wird; so muß in dem ersten Falle eine dichte Materie umb den Mond gewesen seyn/ darinnen die Strahlen der Sterne gebrochen worden: in dem anderen Falle aber muß sie nicht mehr daselbst anzutreffen gewesen seyn.

Anmerckung.

295. Wollet ihr zweifeln/ ob diese Veränderung der Figur von der Refraction verursachet werden könne: so kleibet einen rundten Circul von Papier mit Wachs inwendig an ein Glaß und giesset Wasser darein. Durch das Wasser wird euch der Circul wie ein Oval aussehen. Daraus verstehet ihr zugleich/ warumb die Sonne und der Mond im Horizont wie ein Oval aussehen/ wenn die Lufft daselbst sehr dunstig ist.

Der 2. Lehrsatz.

296. **Der Mond ist ein dichter und dunckeler Cörper/ der viele Berge/ Thäler und Meere hat.**

Beweiß.

In den Sonnen-Finsternissen tritt der Mond zwischen die Sonne und die Erde (§. 261) und wird allso von ihr auf der von uns weggekehrten Seite beschienen. Wenn er nun durchsichtig wäre/ würden die Strahlen der Sonne durchdringen und einen hellen Glantz in dem Monden verursachen. Er siehet aber vielmehr in gäntzlichen Verfinsterungen der Sonne gantz schwartz aus (§. 265). Derowegen muß er ein dichter und dunckeler Cörper seyn: Welches das erste war.

Es sind aber an der Mond-Fläche einige Theile über die anderen erhaben (§. 289) und zwar mercklich/ denn sonst könten wir sie in der Weite nicht sehen (§. 28 Optic.) Die erhabenen Theile nennen wir Berge/ die tiefen Thäler. Derowegen sind in dem Monden Berge und Thäler; welches das andere war.

Wir finden in dem Monden grosse Plätze/ die weniger Licht/ als die anderen reflectiren/ und dabey gleich und eben sind (§. 288). Nun haben die flüßigen Cörper eine gantz gleiche und ebene Fläche/ und reflectiren weniger Licht als die Erde/ weil sie durchsichtig sind und einen Theil der Strahlen durchfallen lassen. Derowegen müssen die beständigen Flecken des Monds eine

flüßige Materie und zwar weil sie keine Farben haben/ auch sich niemals ändern/ Wasser seyn. Demnach hat es Meere im Monden: welches das dritte war.

Der 1. Zusatz.

297. Solchergestalt sind die hellen Plätze in dem Meere Insuln.

Der 2. Zusatz.

298. Da man aber auch erhabene Oerter in den Meeren des Monds und an den Ufern observiret; so sind darinnen grosse Steinklippen und Vorgebürge.

Anmerckung.

299. Ihr werdet diesen Schlüssen desto sicherer trauen/ wenn ihr euch mit Heveln (Selenogr. cap. 6. p. 148) auf einem hohen Thurme oder Berge umbsehen wollet. Denn wo das Land eben ist/ wird der Horizont auch gleich und eben; wo jenes aber bergicht und felsicht ist/ wird dieser ungleich und zäckicht seyn.

Der 3. Zusatz.

300. Ihr könnet nicht mehr zweifeln/ daß die veränderlichen Flecken/ welche lauter Eigenschaften des Schattens haben (§. 290) würckliche Schatten der Berge und Felsen sind.

Der 4. Zusatz.

301. Weil die Berge in dem Monden einen Schatten werfen/ so siehet man auch daraus/ daß er ein vor sich finsterer und undurchsichtiger Cörper sey.

Der

Der 5. Zusatz.

302. Derowegen wirft er auch beständig einen Schatten hinter sich der Sonne gegen über (§. 53 Optic.).

Der 6. Zusatz.

303. Wenn allso eine Sonnen-Finsternis ist/ so kommet die Erde in den Schatten des Monds (§. 261)/ gleichwie der Mond in seiner Verfinsterung in den Schatten der Erde tritt (§. 275). Demnach ist die so genante Sonnen-Finsternis in der That eine Erd-Finsternis.

Der 3. Lehrsatz.

304. **Umb den Mond herumb ist eine Elastische und schweere Luft/ darinnen die Dünste auffsteigen und durch Regen oder Thau wieder herunter fallen.**

Beweiß.

Wenn das Sonnen-Licht durch eine gäntzliche Verfinsterung uns entzogen wird/ kan man umb den Mond einen breiten hellen Glantz sehen/ der mit seiner Peripherie gantz parallel ist (§. 265). Derowegen muß umb den Mond eine flüßige Materie seyn/ die sich nach seiner Figur accommodiret und die Strahlen der Sonne/ so hinein fallen/ refringiren und reflectiren kan. Diese Materie muß unten dichter und oben dünner seyn/ weil der Glantz an dem Rande des

Monds stärcker ist als gegen ihr Ende / ja immer nach und nach abnimmet (§. 265). Dergleichen flüßige Materie/ die unsere Erde umbgiebet/ ist die Luft (§. 23. 24 Aëro-metr. & §. 180 Astron.) Derowegen ist auch umb den Mond herumb Luft. Und da wir befinden/ daß unsere Luft unten dicker/ oben dünner ist wegen ihrer Schweere und Elastischen Kraft (§. 17. 23 Aërom.); so schliessen wir auch billich/ daß die Monds-Luft schweer und Elastisch sey: welches das erste war.

Es ist aber die Monds-Luft nicht immer gleich durchsichtig (§. 291. 292) verursachet ein Zittern im Rande der Sonne (§. 265) und verwandelt zuweilen die rundte Figur der Sterne in eine Oval-Figur (§. 293). Da nun dieses alles in unserer Luft geschiehet/ wenn viel Dünste in ihr anzutreffen (§. 266. 295); so ist kein Zweifel/ daß nicht auch die Monds-Luft zu der Zeit mit vielen Dünsten angefüllet sey/ wenn man dergleichen Dinge in ihr wahr nimmet: welches das andere war.

Allein da die Luft zu anderer Zeit wiederumb reine ist (§. 294); so müssen die Ausdünstungen aus ihr wieder in den Mond herab gestürtzt werden/ und allso fället entweder ein Thau oder Schnee/ oder es regnet: welches das dritte war.

Der 4. Lehrsatz.

305. **Der Mond ist eben ein solcher Cörper wie unsere Erde.**

Beweiß.

Denn er ist vor sich dunckel und undurchsichtig (§. 296. 301) hat Berge/ Thäler und Meere (§. 296)/ Insuln/ Stein-Klippen und Vorgebürge (§. 297. 298). Er wird von einer schweeren und Elastischen Luft umbgeben/ darinnen die Ausdünstungen aufsteigen und Regen/ Schnee und Thau zeugen (§. 304). Derowegen ist er ein solcher Cörper wie unsere Erde. W. Z. E.

Anmerckung.

306. Da wir wissen/ daß auf unserer Erde der Regen und Thau vom Himmel fället/ damit die Pflantzen wachsen; die Pflantzen aber wachsen und die Bäume Frucht bringen/ damit die Thiere ihre Nahrung haben: so hat man nicht ohne Grund starcke Muthmassung/ es sey auch der Mond mit allerhand Pflantzen und Bäumen wie unsere Erde gezieret und habe zu seinen Inwohnern Thiere und Menschen. Denn alles/ was zum Wachsthum der Pflantzen und Fortpflantzung der Thiere erfordert wird/ treffet ihr in dem Monden wie auf unserer Erde an. Und da Gott alles erschaffen umb seine Majestät dadurch zu offenbahren/ wir aber die Dinge nicht sehen und bewundern können/ damit er den Mond ausgezieret; so muß er als ein weiser Herr umb seinen Zweck zu erhalten auch vernünftige Creaturen hinein gesetzt haben/ die seine Wercke daselbst betrachten und bewundern können/ folgends einen Leib und eine Seele haben/ das ist/ Menschen. Ihr werdet diesen Muthmassungen noch mehr zu trauen/ wenn ihr unten hören werdet/ daß unsere Erde in der That ein Planete sey und sich mitten unter ihnen im Himmel befin-

befinde/ auch wenn ihr sie aus verschiedenen Planeten ansehen solltet/ sie bald wie ein Mond / bald wie die Venus oder der Jupiter / bald wie ein anderer Stern erscheinen würde. Denn die äußere Gleichheit wird euch ein zulänglicher Grund seyn die Gleichheit des Schmuckes dieser Cörper daraus zu schliessen. Und kan ich mit dem vortreflichen *Hugenio* (in Cosinoheoro lib. 1 p. m. 16. 17) sagen: Wenn ihr einen aufgeschnittenen Hund und in demselben Lunge/ Leber/ Hertze/ Magen und Gedärme gesehen hättet/ würdet ihr davon gleich schliessen/ daß nicht allein in allen Hunden/ sondern auch in Ochsen/ Schafen und allen Thieren/ die von aussen einige Gleichheit mit der Gestalt der Hunde haben/ alle dergleichen Eingeweide anzutreffen sind? oder wenn ihr in einem Planeten gewesen wäret/ und euch in demselben umbgesehen hättet; würdet ihr nicht ohne Bedencken schliessen/ daß es in den übrigen auf gleiche Art aussähe? Nun dörfet ihr euch nicht erst wünschen in einen Planeten zu kommen/ denn ihr seyd schon in einem / und zwar demjenigen/ der mitten zwischen den andern im Himmel stehet. Nur ein wenig Gedult! Ihr sollet dessen bald überführet werden.

Die 1. Aufgabe.

Tab. III. Fig. 23. **307. Ein MICROMETRUM / das ist/ ein Instrument zu machen/ dadurch man die Kleinigkeiten in dem Himmel messen kan.**

Auflösung.

1. In dem Orte eines Astronomischen Fernglases/ wo der Brenn-Punct des Objectiv-Glases ist / befestiget einen Ring von Meßing AB.
2. Durch diesen schraubet zwey Schrauben C und

C und D gleichfals von Meßing mit sehr engen und gleichen Gängen/ die im Mittelpuncte des Fernglases zusammen stossen. So ist das Instrument fertig.

Beweis

Denn sehet des Nachts nach zwey Sternen/ die ihr mit eurem Fernglase auf einmal fassen könnet/ und deren Weite voneinander in Minuten und Secunden durch gnaue Observation bekandt ist. Schraubet die Schrauben beyderseits hinein / biß sie die beyden Sterne berühren. Zehlet / wie viel mal ihr die Schrauben noch herumb drehen müsset / biß sie in dem Mittelpuncte zusammen stossen / so wißet ihr/ wie viel Gewinde den Minuten und Secunden der gegebenen Weite der Sterne zukommen / und könnet durch die Regel detri finden / wie viele Secunden für ein Gewinde zu rechnen/folgends eine Tabelle verfertigen / darinnen einer jeden Zahl der Gewinde oder Schrauben-Gänge ihre gehörige Secunden oder Minuten zugeeignet werden. Oder ihr könnet diese Tabelle noch sicherer ausrechnen / wenn ihr nach einer accuraten Perpendicul-Uhr die Secunden und Minuten zehlet / welche vorbey fliessen/ehe ein Stern der im Æquatore ist in dem unbeweglichen Fernglase von dem Ende der einen Schraube bis zu dem andern kommet/ und sie in Minuten und Secunden des Æquatoris (§. 115) verwandelt.

Wenn ihr nun Z. E. nach dem verfinsterten Monden sehet/und die Schrauben dergestalt richtet / daß sie beyderseits die äusersten Puncte an der Peripherie des Monds berühren/ da das Licht sich endet; so dörfet ihr nur zehlen / wie vielmal die Schrauben umbgewendet werden müssen/ ehe sie im Mittel-Puncte zusammen stoßen/diese Zahl zeiget in der verfertigten Tabelle die Grösse der Sehne des verfinsterten Theiles in Minuten und Secunden. Solchergestalt könnet ihr durch dieses Instrument die Kleinigkeiten im Himmel messen/die sich durch Qvadranten/ Sextanten und Octanten nicht messen lasset. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

308. Die Erfindung dieses Micrometri eignet sich der Herr **Kirch** zu in dem Calender/ den er A. 1696 herausgegeben / und wird in dem Brennpuncte des letzten Augen-Glases angemacht/ wenn das Fernglaß mehr als zwey Gläser hat. *De la Hire* beschreibet in seinen Tabulis Astronomicis part. 2. p. 65. & seqq. noch zwey andere Micrometra, deren das erste Auzout erfunden/ wie aus den Diverses Ouvrages de Mathematique & de Physique f. 415 & seqq zu ersehen/ welche die Academie der Wissenschaften zu Paris A. 1693 herausgegeben/ und **Hevel** noch mit einigen Zusätzen vermehret hat. Vid. Acta Erud. A. 1708. p. 125 & seqq.

Zusatz.

309. Durch dieses Instrument könnet ihr die scheinbahre Länge der Schatten/ den die

Berge

Berge in dem Monden werfen/ und der Meere / ingleichen die Weite der Spitze eines Berges / die erleuchtet wird / von dem erleuchteten Theile des Monds messen.

Die 2. Anmerckung.

310. Hevel (Selenogr. c. 8. f. 266) errinnert/ daß es am besten umb das erste Viertel geschehe/ da die Berge dem Auge gerade entgegen stehen / massen zu anderer Zeit die verlangte Weite kleiner erscheinet als sie ist. Er hat sich aber in verschiedenen Bergen $\frac{1}{26}$/ in anderen nur $\frac{1}{30}$/ $\frac{1}{34}$/ ja $\frac{1}{40}$ des scheinbahren Diameters des Monds/ und an einigen noch geringer gefunden. Dieses wird uns unten dienen die Höhe der Berge im Monden zu finden.

Die 12. Erfahrung.

312. Wenn ihr die ♀ durch ein Fernglaß beschauet/ so werdet ihr meistens nur einen Theil derselben erleuchtet sehen/ wie in dem Monden/ wenn er nicht voll ist. Und zwar ist der erleuchtete Theil beständig der Sonne zugekehret. Vid. Ricciolus (Almagest. Nov. lib. 7. sect. 1. c. 2. §. 4. f. 484 & 485. & Hevelius in Prolegom. Selenogr. f. 68. & seqq. Auch werdet ihr den ☿ meistens nur zum Theil erleuchtet sehen/ und zwar viel oder wenig / nachdem er gegen der Sonne stehet. Vid. Ricciolus l. c. & Hevelius l. c. f. 74. 75. Ja auch im ♂ werdet ihr dergleichen wahrnehmen. Vid. Ricciolus l. c. f. 486 & Hevelius l. c. f. 66. 67.

Die 17. Erklährung.

313. Petrus Gassendus hat A. 1631. d. 7. Nov. zuerst und nach ihm andere zu verschiedenen malen den ☿ unter der Sonne gesehen/ welcher wie ein schwartzer rundter Flecken sich durch den Sonnen-Teller durchzubewegẽ scheinet. vid. Gassendus in Institut. Astron. lib. 2. c. 14. & Bullialdus in Astron. Philol. lib. 10. c. 5. f. 375. 376. Auf eine solche Art hat Jeremias HOROCCIUS A. 1639. d. 24. Nov. die ♀ in der Sonne gesehen: welche Begebenheit/ so lange die Welt stehet/ sonst nie observiret worden / auch nicht eher wiederkommen wird als A. 1761 den 25 May. Vid. ipsius Observationes cœlestes in Operib. posthum. p 393. conf. Acta Erudit. Lips. A. 1693. p. 66 & seqq. Von beyden Begebenheiten hat Hevel einen Tractat in fol. heraus gegeben unter dem Titul: Mercurius & Venus in Sole.

Zusatz.

314. Derowegen sind ♀ und ☿ zu selbiger Zeit der Erde näher gewesen als die Sonne.

Die 14. Erfahrung.

315. Wenn ihr aber ordentlich einige Zeit nacheinander die ♀ observiret/ werdet ihr mit Heveln (Selenogr. Proleg. f. 68. 69) befinden/ daß/ wenn sie bald nach

dem

dem Untergange der Sonne gesehen wird/ sie mit vollem Lichte scheinet / ie weiter sie aber von der Soñe wegrücket/ immer mehr und mehr von ihrem Lichte verlieret/ bis sie endlich in ihrer grösten Entfernung (welche niemals über 47° ist) nur halb erleuchtet erscheinet. Indem sie nach dieser Zeit sich der Sonne wieder nähert/ nimmet ihr Licht noch immer mehr und mehr ab / ie näher sie der Sonne kommet. Und so bald sie wieder kurtz vor der Sonnen Aufgang gesehen wird/ ist sie nur gantz ein wenig erleuchtet. Doch indem sie von der Sonne weg gehet / nimmet ihr Licht immer zu/ bis sie in dem grösten Abstande von ihr abermals die Helfte erleuchtet ist. Wenn sie aber zu der Sonne wieder zurücke kehret / nimmet ihr Licht immer zu/ daß sie endlich mit vollem Lichte scheinet/ wenn sie sich unter die Strahlen der Morgen-Sonne verbergen will.

Der 1. Zusatz.

316. Die ♀ beweget sich umb die Sonne herumb.

Der 2. Zusatz.

317. Derowegen muß sie bald über/ bald unter der Sonne/folgends der Erde bald näher / bald weiter von ihr weg seyn als die Sonne.

An-

Anmerckung.

318. Nemlich sie ist über der Sonne/ wenn sie nahe bey ihr mit vollem Lichte scheinet; unter ihr aber/ wenn sie nahe bey derselben nur ein wenig erleuchtet ist. Käme sie niemals über die Sonne / und allso weiter von der Erde als sie ist; so würde sie niemals volles Licht haben / ja niemals die Helfte erleuchtet werden. Denn ihr sehet es an dem Monden / daß er beynahe 90° von der Sonne stehen muß / wenn das erste oder letzte Viertel seyn sol/ hingegen wenn er voll wird/ 180° von ihr entfernet ist.

Die 15. Erfahrung.

319. Eben dergleichen hat Hevel (l. c. f. 74. & seqq.) von dem ☿ angemercket. Nemlich auch ihn sahe er A. 1644. den 22. Nov. beynahe gantz voll kurtz vor der Sonnen-Aufgang: hingegen hat er ihn auch nachdem weniger als die Helfte erleuchtet angetroffen. Und ist wohl zu mercken/ daß er grösser aussahe/ wie er wenig Licht hatte/ als da er fast gar voll war: dergleichen er auch von der ♀ observiret.

Anmerckung.

320. Der ☿ kan nicht so ofte als die ♀ gesehen werden/ weil er niemals über 28° und gar selten bis 28° von der Sonne weggehet. Derowegen hat man jetzt einen großen Vortheil / daß man ihn bey Tage finden kan/ welches Hevel noch nicht gewust / da er seine Selenographiam schrieb/ daher er das ab- und zunehmende Licht dieses Planetens nicht so gnau wie in der ♀ beschrieben/ die man unterweilen den gantzen Tag über mit blossen Augen sehen kan.

Der 1. Zusatz.

321. Der ☿ beweget sich auch umb die Sonne / muß aber ihr näher als die ♀ seyn/ weil er niemals so weit von ihr wie sie weggehet.

Der 2. Zusatz.

322. Derowegen ist auch ☿ unterweilen weiter von der Erde weg als die Sonne.

Die 4. Erklährung.

323. Die Venus heisset der Morgen-Stern (Psosphorus, oder Lucifer) wenn sie vor der Sonne hergehet; hingegen der Abend-Stern (Hesperus)/ wenn sie ihr nachfolget.

Anmerckung.

324. Eben so könte man den ☿ bald den Abend-Stern/ bald aber den Morgenstern nennen/ weil er gleichfals entweder vor der Sonne hergehet/ oder ihr nachfolget: wenn er nur öfterer zu sehen wäre.

Die 16. Erfahrung.

325. De la Hire hat A. 1700. (Memoires de l'Academie Royale des Sciences An. 1700. p. 288. & seqq.) durch ein Sechzehnschuhiges Fernglaß in der ♀ grössere Berge als im Monde observiret. Sie sahe aber durch sein Fernglaß drey mal so groß aus als der Mond mit blossen Augen gesehen wird. In den übrigen Planeten hat man keine Berge wahrnehmen können.

Die

Die 17. Erklährung.

326. Cassini hat zu verschiedenen malen in der ♀ zwey Flecken observiret (Ozanam Cours de Mathem. Tom. 5. Trait. de Geogr. part. 1. c. 3. p. 84. 85.). Eben so hat er A. 1666. den 3. Martii zu Bononien im ♂ vier danckele Flecken durch ein Fern-Glaß von $16\frac{1}{2}$ Schuhe; und den 24 Febr. zwey andere viel grössere gesehen/ welche letzteren zu eben der Zeit Campani zu Rom durch ein Fern-Glaß von 35 Schuhen entdecket. Er hat auch A. 1665 in dem ♃ zwey Flecken; A 1690 zwey andere kleinere; und A. 1691 noch zwey andere weisse wahrgenommen. In dem ☿ aber/ welcher der Sonne sehr nahe ist/ hat man wegen seines hellen Lichtes/ und in dem ♄ wegen seiner allzugrossen Weite von der Erde noch keinen Flecken entdecken können (Ozanam l. c. p. 83. 84). In dem ♂ sahe Hugenius (System. Satur. p. 7) A. 1656 einen breiten danckelen Streifen/ der mitten durchgieng und bey nahe den dritten Theil des Diameters durchgehends breit war. Sonst trift man beständig in dem Jupiter Streiffen an/ wie wol nicht immer auf einerley Art. Denn zu weilen ist nur einer/ zu weilen sind drey und mehrere/ insgemein zwey: auch wer-

den sie nicht immer an einem Orte gefunden/ und verändern ihre Weite gegeneinander. Hugenius l. c. p. 6. 7. & in Cosmoth. p. m. 22. Ricciolus Almag. Nov. lib. 7. sect. 1. c. 1. f. 486. Hevelius in Selenogr. Proleg. f. 42. & in Cometogr. lib. 7. f. 371.

Der 1. Zusatz.

327. Aus den Observationen der Flecken hat Cassini geschlossen/ daß ♃ sich innerhalb 9 St. 56 Min. ♂ innerhalb 24 St. 40 Min. und ♀ innerhalb 24 St. umb ihre Axe bewegen/ und daher die Gestalt einer Kugel haben.

Der 2. Zusatz

328. Derowegen ist glaublich/ daß auch die übrigen beyden Planeten ☿ und ♄ sich umb ihre Axen herumb bewegen/ unerachtet man noch keine Observationen vor sich hat/ daraus man dieses gewiß schließen/ und die Zeit/ innerhalb welcher solches geschiehet/ determiniret werden könte.

Anmerckung.

329. Von dem Monden weiß man gewiß/ daß er sich nicht umb seine Axe beweget/ sondern immer eine Seite der Erde zukehret: ausser daß er zuweilen einen Schwang bekommet/ welchen man daraus siehet/ daß auf der einen Seite einige Berge und Flecken verschwinden/ auf der andern aber andere zum Vorscheine kommen. Es wird aber durch diesen Schwang (den die Astronomi motum libratorium nennen) gar wenig von der andern Seite des Monds zu Gesichte ge-

bracht. Hiervon hat Hevel einen weitläufftigen Brief an den Ricciolum zu Dantzig 1654 in fol. heraus gegeben / zugleich mit einer andern von der Sonn- und Mond-Finsterniß des 1654ten Jahres. Den ersten hat Ricciolus in seine Astronomiam Reformatam lib. 3. c. 12. fol. 169. 191. mit eindrucken lassen / welcher auch c. 14. seine eigene Observationen von diesem Schwange weitläufftig anführet.

Die 18. Erklährung.

330. Simon Marius hat zuerst A. 1609. gegen das Ende des Novembris kleine Sternlein umb den Jupiter wahrgenommen / die er anfangs für Fixsterne gehalten / bis er gemercket / daß sie mit dem Jupiter fortrückten / und doch zugleich in Ansehung des Jupiters ihre Stelle veränderten. Da er allso inne worden / daß es Jupiters-Monden wären / hat er von dem 29 Decembris an seine Observationen aufzuschreiben angefangen: wie er in der Vorrede über seinen *Mundum Jovialem*, der zu Nürnberg 1614 in 4. heraus kommen / erzehlet. Bald darauf / nemlich den 7. Jan. hat *Gallilæus Gallilæi* eben dieselben Sterne gesehen / und noch in selbigem Jahre in seinem *Nuncio sidereo*, den er zu Florentz in 4. heraus gab / seine Observationen bekandt gemacht.

Anmerckung.

331. Diese Jupiters-Monden werden auch seine Trabanten (Satellites Jovis) genennet. *Gallilæus* hieß

hieß sie Sidera Medicæa. Man pflegt auch insbesondere mit dem *Mario* den ersten den Jupiters-Mercurium/ den andern die Jupiters-Venerem, den dritten den Jupiters-Jupiter/ und den vierdten den Jupiters - Saturnum zu nennen.

Die 19. Erfahrung.

332. Cassini hat nach vielen mit grossem Fleiße angestellten Observationen endlich gefunden / daß unter den Trabanten des Jupiters der erste in einem Tage 18 Stunden 28 Minuten und 36 Secunden; der andere in 3 T. 13 St. 18 M. 52 S. der deitte in 7 T. 3 St. 59 M. 40 S. und der vierdte in 16 T. 18 St. 5 M. und 6 S. umb ihn herumb gehe.

Die 20. Erfahrung.

333. Galilæus und Marius haben angemercket/ daß der erste nicht weiter als 3/ der andere höchstens 5/ der dritte 8/ der vierdte 14 Diameter des Jupiters von ihm weggehe / wiewol Marius für den letzten nur 13 setzet.

Die 21. Erfahrung.

334. Die Jupiters-Monden werden auf eine Weile unsichtbahr / wenn sie dergestalt zu stehen kommen/ daß durch den Jupiter und sie aus der Sonne eine gerade Linie gezogen werden kan.

Der 1. Zusatz.

335. Sie werden also ihres Lichtes bey hellem Himmel beraubet / wenn die Sonne sie nicht bestrahlen kan / das ist / verfinstert (§. 275).

Der 2. Zusatz.

336. Derowegen werden sie von der Sonne erleuchtet / und sind demnach finstere Cörper wie der Mond.

Der 3. Zusatz.

337. Weil Jupiter ihnen kein Licht giebet / so muß er auf der Seite / die von der Sonne weggekehret ist / auch kein Licht haben.

Die 22. Erfahrung.

338. Wenn dem Jupiter seine Monden entweder unter ihm oder über ihm zu nahe kommen / kan man sie für seinem Glantz eine Weile nicht sehen. Wenn sie zwischen der Sonne und dem Jupiter stehen / bemercket man einen kleinen rundten Flecken auf ihm. A. 1707 d. 26 Martii hat MARALDI durch ein Fernglaß von 34 Schuhen den vierdten Monden durch den Jupiter in gestalt eines dunckelen Fleckens sich bewegen gesehen. So bald er aber durchkommen / hat er ihn an dem Rande des Jupiters auf gewöhnliche Art erblicket. Eben dergleichen Flecken hat er im Jupiter den 4 April durch ein Fernglaß von 17. Schuhen obser-

obſerviret / als ſich der dritte Mond durch ihn beweget / oder vielmehr vor ihm vorbey geſtrichen. Hingegen den 11 Apr. da eben dieſer Mond vor dem Jupiter vorbey ſtrich / konnte er keinen Flecken wahrnehmen. Memoires de l' Acad. Royale des Sciences A. 1707. p. m. 375. & ſeqq.

Der 1. Zuſatz.

339. Weil die Jupiters-Monden finſtere Cörper ſind / und ihr Licht nur von der Sonne bekommen (§. 336) / ſo müſſen ſie einen Schatten der Sonne gegenüber werfen (§. 53. Opt.). Derowegen ſind die Flecken / welche man an dem Jupiter ſiehet / wenn ſie zwiſchen ihm und der Sonne ſtehen / ihre Schatten.

Der 2. Zuſatz.

340. Weil nun ihr Schatten Circul-rundt ausſiehet / müſſen ſie die Geſtalt einer Kugel haben (§. 57. 58. Opt.)

Der 3. Zuſatz.

341. Wenn ſie ſich aber ſelbſt auf dem Jupiter als ein dunckeler Flecken præſentiren / da ſie doch von der Sonne beſtrahlet werden; müßen nothwendig Veränderungen in ihrer Luft vorgehen / welche verhindern / daß daß das Sonnen-Licht nicht auf einerley Art reflectiret werden kan. Dergleichen auch geſchehen muß / wenn ihr Schatten

auf dem Jupiter grösser als sie selbst aussiehet.

Die 23. Erfahrung.

342. Durch grosse Ferngläser siehet man 5. kleine Sterne umb den ♄ sich herumb bewegen. Den ersten hat Cassinus durch ein Fernglaß von 70 den andern durch ein Fernglaß von 35 Schuhen A. 1684 entdecket / nachdem er schon vorher den dritten A. 1672. und den fünften A. 1671. gefunden hatte. Du Hamel Phil. Vet. & Nov. Tom. 5. Phys. part. 2. Tract. 1. diss. 3. c. 9. p. m. 113. Den vierdten hat Hugenius 1655. zuerst gesehen. Vid. Systema Saturninum p. 3.

Die 1. Anmerckung

343. Hugenius hat nur ein Fernglaß gehabt / darinnen das Objectiv-Glaß im Diameter 12 Schuhe / das Augenglaß aber im halben etwas weniger als 3 Rheinländische Zoll war. Nach diesem hat er ein Fernglaß gebraucht / darinn das Objectiv-Glaß 23 Schuhe / und zwey Augengläser von $1\frac{1}{2}$ Zollen im Diameter waren. Vid. System. Saturn. p. 3. 4.

Die 2. Anmerckung.

344. Außer den Monden des Saturni und Jupiters sind keine andere entdecket worden. Zwar bringet *Antonius Maria Schyrlaeus de Rheita* in seinem Oculo Enochi atque Eliæ lib. 4. c. 1. noch 5 andere Jupiters-Trabanten auf die Bahn / welche er den 29 Dec. 1642 observiret haben wil / und dem Pabste Urbano VIII. zu Ehren Sidera Urbanoctaviana nennet: Allein *Gassendus* hat / da er seine Observationen untersuchet / gefunden daß er Fixsterne für Jupiters-Monden angesehen / daher sie auch sich nicht wie diese mit dem Jupiter von Abend gegen Morgen / sondern vielmehr wie jene von Morgen gegen Abend zu bewegen

gen geschienen/ auch *de Rheita* selbst sie hernach nicht mehr wiedergesehen. Vid. Ricciolus in Almag. Novo Tom. I. lib. 7. sect. 1. c. 3. f. 489.

Die 24. Erfahrung.

345. Cassini hat aus vielen Observationen erlernet/ daß der erste von den Saturnus-Monden in einem Tage 21 Stunden 18 Minuten und 31 Secunden/ der andere in 2 T. 17 St. 41 M. 27 S. der dritte in 4 T. 13 St. 47 M. 16 S. der vierdte in 15 T. 22 St. 41 M. 11 S. und der fünfte in 74 T. 7 St. 53 M. 57 S. umb den ♄ umbkommen.

Die 25. Erfahrung.

346. Durch gute Ferngläser erschei♄ in so seltsamer und veränderlicher Gestalt / daß man eine gute Zeit nicht gewust / was man daraus machen sollte. Hugenius hat mit sonderbahrem Fleisse und vortreflichen Ferngläsern eine geraume Zeit diesen Planeten observiret/ und hauptsächlich befunden / daß er 1. unterweilen / wie die übrigen Planeten rundt erscheine und mitten durch ihn ein dunckeler Strich gehe: 2. unterweilen zwey helle Armen habe / die zu beyden Seiten angesetzt erscheinen / wo vorhin der dunckele Strich durchgieng/ und nach einer geraden Linie ausgedehnet / an dem Cörper aber des Saturni breiter als hinten sind / und spitzig zu- Tab. III. Fig. 24.

lauffen/ der dunckele Strich hingegen in dem Saturno etwas höher stehe/ als die Armen: 3. die Armen sich spalten und in zwey Henckel verwandelt werden/ der Strich aber unter dem untersten Theile der Henckel in dem Cörper des Saturni herunter trete. Vid. Systema Saturninum p. 9. & seqq. Es ist nicht zu vergessen/ daß man innerhalb den Henckeln die Fixsterne sehen kan.

Die 1. Anmerckung.

347. Zwar haben einige Astronomi vor dem Hugenio noch viel andere seltsamere Figuren des ♄ observiret/ welches sie auch aufgehalten die wahre Ursache der seltsamen Erscheinungen zu ersinnen. Denn Hugenius (System. Saturn. p. 35 & seqq.) hat klährlich erwiesen/ daß ihre Ferngläser zuschlecht gewesen die eigentliche Gestalten des ♄ zu observiren. Z. E. *Gallilæus* hat A. 1610 und nach ihm andere den ♄ als aus drey Cörpern bestehend gesehen/ nemlich zu jeder Seite noch einen kleinen rundten hellen Circul/ über seinen gewöhnlichen Cörper. Allein da *Ricciolus* A. 1655 im April und May ihn in eben dieser Gestalt gefunden/ hat ihn *Hugenius* mit zwey hellen Armen observiret und so oft er ihm durch sein Fern-Glaß von 23′ der gestalt erschienen/ hat er durch ein geringeres von 5 biß 6 Schuhen an stat der Armen zwey kleine Scheiben gesehen.

Der 1. Zusatz.

Tab. III. Fig. 25. 348. Aus den angeführten Observationen hat Hugenius richtig geschlossen/ daß umb den ♄ sich ein rundter und etwas breiter

ter/ aber dünner Ring bewege/ welcher überall von ihm gleich weit abstehet/ aber gegen die Ecliptick incliniret ist/ und dessen Diameter sich zu dem Diameter des Planetens bey nahe verhält wie 9 zu 4.

Die 2. Anmerckung.

349. *Cassini* setzet den Diameter des Ringes zu dem Diameter des Planetens wie 11 zu 5. (*Du Hamel* Physic. part. 2 Tract. I. dissert. 3. c. 6. p. m. 110 Tom. 5 Philos. Vet. & Nov.) Hugenius (System. Saturnino p. 78) eigentlich wie 4 zu 9' oder bey nahe wie 11 zu 5.

Die 3. Anmerckung.

350. Der erste Mond des Saturni ist nach dem *Cassino* kaum einen Diametr des Ringes von seinem Mittelpuncte weg/ der andere $1\frac{1}{4}$/ der dritte $1\frac{2}{3}$/ der vierdte 4/ der fünfte $10\frac{1}{2}$. *Du Hamel* l. c. p. m. 113.

Der 2. Zusatz.

351. Der dunckele Strich im Cörper des Saturni ist der Rand von dem Ringe und daher der Ring ein vor sich finsterer Cörper.

Der 5. Lehrsatz.

352. **Saturnus/ Jupiter/ Mars/ Venus und Mercurius sind solche Cörper wie der Mond.**

Beweiß.

Denn sie sind finster und haben vor sich kein Licht/ als was sie von der Sonne bekommen: welches in der ♀/ dem ☿ und ♂ daraus klahr ist/ weil beständig nur der Theil

erleuchtet/ welcher der Sonne entgegen gekehret ist (§. 312)/ auch die ersten beyden Planeten wie ein denckler Flecken in der Sonne erschienen (§. 313). Von dem Jupiter könnet ihr es daraus abnehmen/ weil jener den Schatten seiner Trabanten (§. 339)/ auffängt; dieser aber ein sehr schwaches Licht hat/ wie sein Ring der ein finsterer Cörper ist/ (§. 35). Weil das Sonnen-Licht durch den ☿ und die ♀ nicht durchfället/ wenn sie in der Sonne gesehen werden (§. 312)/ so sind sie nicht feste/ sondern dichte Cörper. Eben dieses erkennet ihr aus dem Schatten von dem Jupiter/ dadurch er seine Trabanten verfinstert (§. 335. 337) und könnet es also auch von dem ♂ und ♄ schliessen. Die veränderlichen Flecken und Streiffen in der ♀/ dem ♂ und ♃ erkennet man/ daß eine Luft umb diese Welt-Cörper sey/ die Veränderungen unterworfen/ und Dünste aus ihnen in ihr aufsteigen/ bald wieder herunter gestürtzet werden/ wie aus dem Beweise des 3 Lehrsatzes gantz deutlich abzunehmen. (§. 304). Derowegen können wir auch dieses von den übrigen Planeten annehmen (§. 306). Eben so da wir in der ♀ grosse Berge antreffen (§. 325)/ werden wir nicht irren/ wenn wir auch in die übrigen Planeten Berge setzen/ unerachtet wir sie durch unsere ietzigen Fern-Gläser nicht entdecken können/ zumal in dem ♄ und ♃/ die nicht allein von der

Erde gar zu weit weg sind/ sondern auch stets mit vollem Lichte scheinen.

Da nun so wol die drey Oberen / als die beyden unteren Planeten dichte/ undurchsichtige und vor sich finstere Cörper sind/ die ihr Licht einig und allein von der Sonne haben; über dieses grosse Berge in ihnen und eine veränderliche Luft umb sie/ auch in der Luft zuweilen starcke Dünste / folgends in den Planeten selbst Gewässer angetroffen werden; so sind sie alle zusammen solche Cörper wie der Mond (§. 296. 304). W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

353. Weil der Mond eben ein solcher Cörper wie unsere Erde ist (§. 305); so können wir mit recht auch die drey oberen und zwey unteren Planeten/ nebst des ♄ und ♃ Trabanten für Erd-Kugeln halten.

Der 2. Zusatz.

354. Dannenhero ist glaublich/ daß sie von Menschen und Thieren bewohnet werden.

Anmerckung.

355. Von den Inwohnern der Planeten haben zwar einige nichts als süsse Träume geschrieben/ unter welchen sonderlich *Kircherus* in seinem Itinere Ecstatico: allein *Hugenius* in seinem Cosmotheoro hat aus sehr scheinbahren Gründen vieles von ihrem Zustande durch vernünftige Schlüsse hergeleitet. Und hat der Herr **Wurtzelbauer** wohl gethan/ daß er ihn in die Teutsche Sprache übersetzet. Wer Lust hätte/ könte noch viel weiter gehen.

Un-

Unser Vorhaben aber leidet dergleichen Weitläuftigkeit nicht.

Die 26. Erfahrung.

356. Jupiter hat A. 1563 den Saturnum, Mars A. 1591 den 9 Januar. den Jupiter/ Venus A. 1590 den 3 Oct. den Martem, und A. 1599 den 8 Jun. den Mercurium der Erde verdecket. Kepler in Astron. Optic. p. 305. Copernicus führet an (Revolut. Cœlest. lib. 5. c. 23)/ daß der Mond A. 1529 die ♀ verdecket. Und Ricciolus (Almag. Nov. lib. 7. Sect. 6. c. 14 f. 721) bringet Exempel von Bedeckung der Fixsterne durch den ♃ und ♂ bey.

Zusatz.

357. Derowegen muß wenigstens damals wie die Verdeckungen geschehen/ Saturnus weiter als Jupiter/ Jupiter weiter als Mars, Mars weiter als Venus/ Venus weiter als der Mond und der verdeckte Fixstern weiter als Jupiter und Mars von der Erde gewesen seyn.

Anmerckung.

358. Ob aber dieses immer so sey/ lässet sich aus den angeführten Observationen allein nicht erweisen.

Die 2. Aufgabe.

359. Den scheinbahren Diameter der Sterne zumessen.

Auf-

Auflösung.

Dieses geschiehet am füglichsten durch das Micrometrum (§. 307)/ nur müsset ihr mercken/ daß das Augen-Glaß über dem Lichte schwartz anlaufen muß/ nicht allein wenn ihr nach der Sonne sehet; sondern auch/ (wie Hugenius in System. Saturnino p. 84 aus eigener Erfahrung erinnert/) wie wol vielweniger/ wenn ihr den ☿ und die ♀ observiren wollet/ damit der allzu grosse Glantz der Sonne/ den beyden Planeten benommen werde/ auch die letzteren beyde recht rundt erscheinen. Jngleichen ist die rechte Bedeckung des Objectiv-Glases in acht zu nehmen/ (§. 76 Dioptr.).

Zusatz.

360. Jhr werdet finden/ daß der scheinbahre Diameter der Sonne/ des Monds und der übrigen Planeten nicht immer von einer Grösse sey. Derowegen ist klahr/daß sie der Erde einmal näher seyn müssen als das andere (§. 76 Optic.)

Die 1. Anmerckung.

361. Hugenius, welcher mit sonderbahrer Geschicklichkeit die Grösse des scheinbahren Diameters der Planeten untersuchet/ hat folgendes heraus gebracht (System. Saturn p. 77 & seqq.) Jn der kleinesten Weite von der Erde ist der Diameter des Ringes 1′ 8″/ des Saturni selbst 30″/ des Jupiters 1′ 4″/ des Martis 30″/ der Veneris 1′ 25″. Jn der mittleren Weite setzet er den Diameter der Sonne 30′ 30″. Von dem Mercurio und dem Monden hat er nichts aufgezeichnet. Nach dem Tychone

chone ist der Diameter, des Saturni in der mittleren Distantz von der Erde 1′ 50″ / des Jupiters 2′ 45″ des Martis 1′ 40″ / der Veneris 3′ 15″ / des Mercurii 1′ / der Sonne 31′ / des Monds / wenn er am grösten erscheinet / 36′. Ricciolus setzet den Diameter in der geringsten Distantz von der Erde für den ♄ 36″ / für seinen Ring 1′ 12″ / für den ♃ 34″ 23‴ / für den ♂ 46″ / für die ♀ 4′ 8″ / für den ☿ 25″ 12‴ / für die Sonne 32′ 8″ / für den Mond 32′ 24″.

Die 2. Anmerckung.

362. Der grosse Unterscheid zwischen den Observationen des Tychonis und Riccioli kommet daher / daß jener ohne Fern-Gläser die Planeten gesehen / durch welche ihnen der falsche Glantz benommen wird. Ricciolus hat zwar Fern-Gläser gebraucht / aber noch nichts von dem Micrometro gewust / ohne welches die scheinbahre Grösse viel mühsamer und ungewisser gefunden wird / wie ihr aus seiner Astronomia Reformata (lib. 10. c. 1. f. 353. 354) ersehen könnet. Derowegen ist dasjenige / was oben von der scheinbahren Größe der Fixsterne gesagt worden (§. 148) nur in so weit anzunehmen / als man sie erachten kan / wenn man den Diameter der Sterne von der ersten Grösse mit dem Diameter des Mondes und den Diameter der kleineren mit dem Diameter der vorigen nach dem blossen Augen-Maasse vergleichet / wie die Alten gethan.

Die 3. Anmerckung.

363. Wenn ihr durch ein Fern-Glaß auch die grösten Fixsterne betrachtet / so sehen sie nur wie ein Punct aus und kan ihr Diameter durch das Micrometrum nicht gemessen werden. Hugenius (Cosmotheor. lib. 2. p. m. 115) schätzet ihn nicht viel über 4 Tertien selbst in dem Hunds-Sterne. Gallilæus (in System. Cosm. Dialog. 3 p. m. 345) setzet 5″ / unerachtet er auch kein Fern-Glaß gebrauchet.

Er hat nemlich einen etwas dicken Bind-Faden ausgespannet und ist so lange zurücke getreten / biß ihm der Stern verdeckt worden. Denn aus der gegebenen Dicke des Fadens AB und den Linien AC und BC die biß in das Auge C gezogen worden / könnet ihr den Winckel C (§. 45 Trigon.) finden. Tab. III. Fig. 26.

Die 3. Aufgabe.

364. **Aus der gegebenen parallaxi eines Sternes seine Weite von der Erde zu finden.**

Auflösung.

1. Wenn die Horizontal-Parallaxis gegeben wird / wisset ihr in dem rechtwincklichten Triangel TKV den Winckel K (§. 201). Derowegen wenn ihr den halben Diameter der Erde TV für eines annehmet; könnet ihr die Distantz TK finden (§. 34). Tab. III. Fig. 22.
2. Wird aber die Parallaxis auf eine gewisse Höhe gegeben / so wisset ihr ihn dem Triangel TSV den Winckel S (§. 201) und den Winckel STV / dessen Maaß die Distantz des Sternes vom Zenith MZ ist (§. 14 Geom.). Nehmet ihr nun abermal den halben Diameter der Erde TV für eines an; so könnet ihr wie vorhin (§. 34 Trigon.) die Distantz des Sternes von dem Mittelpuncte der Erde TS finden.

Z. E. die gröste Horizontal-Parallaxis des Monds ist bey dem de la Hire (Tab. Astr. XVIII p. 27) 1° 1′ 25″.

Log.

Log. Sin.	8.2519888
Log. TV	0.0000000
Log. Sin. Tot.	100000000
Log. TK	1.7480112 / welchem in

Tabellen zukommen 55 $\frac{27}{100}$.

Demnach ist der Mond der Erde niemals näher als 56 halbe Diameters der Erde.

Die 4. Aufgabe.

Tab. III. Fig. 27. 365. Aus der gegebenen Weite des Sternes von der Erde und seinem scheinbahren Diameter den wahren Diameter zu finden.

Auflösung.

In dem bey A rechtwincklichtem Triangel ACO wisset ihr den Winckel O / als den halben scheinbahren Diameter / und die Distantz des Sternes von der Erde CO. Derowegen könnet ihr seinen halben Diameter AC finden (§. 34 Trigon.).

Z. E. die geringste Distantz des Monds CO ist 56$\frac{27}{100}$ (§. 364.) und AOC / (nachdem de la Hire Tab. Astron. XVIII. p. 27) 16' 30".

Log. Sin. Tot.	1.0.0.0.0.0.0.0.0
Log. CO	17480112
Log. Sin. AOC	76812083
	94292195
Log. AC	-0.5707805 / welchem

in Tabellen zukommen $\frac{1000}{3722}$.

Dero-

Derowegen ist der Diameter des Monds $\frac{1000}{3722}$. oder $\frac{268}{1000}$ (§. 112 Arithm.) von dem Diameter der Erde.

Der 1. Zusatz.

366. Weil der Diameter der Erde sich zu dem Diameter des Monds verhält wie 250 zu 67/ (§. 68 Arithm.) so verhält sich die Fläche der Erde zu der Fläche des Monds/ wie 62500 zu 4489 (§. 219. 160. Geom.): hingegen der gantze Cörper der Erde zu dem gantzen Cörper des Monds/ wie 15625000 zu 300763.

Der 2. Zusatz.

367. Derowegen ist die Fläche der Erde beynahe 14 mal so groß als die Fläche des Monds; hingegen die gantze Erde ist beynahe 52 mal so groß als der Mond (§. 62. 56. Arithm.).

Der 3. Zusatz.

368. Da nun unsere Erde das Sonnen-Licht/ damit sie bestrahlet wird/ eben so wol als der Mond reflectiret; so muß sie 14 mal so viel Licht in den Monden/ als der Mond auf die Erde werfen.

Der 4. Zusatz.

369. Daher ist nicht zu zweifeln/ daß das schwache Licht/ welches man umb den Neu-mond in dem von der Sonne weggekehreten Theile des Monds siehet/ von der Erde sey/ Tab. IV. Fig. 28.

indem es dem erleuchteten Theile der Erde entgegen gesetzet ist.

Die 5. Aufgabe.

370. Aus dem gegebenen Diameter des
IV Monds AC und der Weite der Spitze
Tab. VI. Fig. 29. eines Berges / die erleuchtet wird / von dem erleuchteten Theile des Monds AB / die Höhe desselben Berges BD zu finden.

Auflösung.

1. Addiret die Qvadrate von AB und AC.
2. Aus der Summe ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 90 Arithm.) so habet ihr BC (§. 167 Geom.).
3. Ziehet von BC den halben Diameter des Monds DC ab; so bleibet die Höhe des Berges BD übrig.

Z. E. In einigen Bergen ist AB = $\frac{1}{16}$ AE (§. 310). Wenn ihr nun AC 67 / oder AE 134 dergleichen Theile gebet / als der halbe Diameter der Erde 250 hat (§. 366); so ist AB = $5\frac{2}{13}$ (§. 24. 56 Arithm.) / folgends zu AC wie $5\frac{2}{13}$ zu 67 / oder wie 67 zu 871.

$(AC)^2 = 758641$
$(AB)^2 = 4489$

$(BC)^2 = 763130$

BC = 873
DC = 871

BD = 2

Nehe

Nehmet ihr nun ferner den halben Diameter der Erde/ wie insgemein geschiehet 860 Teutsche Meilen an; so findet ihr (§. 107. Arithm.) AC 231 $\frac{7}{25}$ Meilen/ oder beynahe 462 halbe Meilen/ und endlich/ da sich BD zu AC wie 2 zu 871 verhält/ BD etwas über eine halbe Teutsche Meile.

Anmerckung.

371. Da man die Höhe der Berge im Monden mit solcher Gewißheit ausrechnen kan; dörfet ihr euch es umb soviel weniger befrembden lassen/ daß man jeden Berg und jedes Meer mit seinem besondere Nahmen nennen kan. **Hevel** hat die Nahmen der Gebirge und Meere auf unserer Erde angenommen/ und sie denen im Monden gegeben/ weil er eine Gleichheit zwischen der Charte über den Mond/ und der Charte über die halbe Erdkugel bemercket (Selenogr. c. 8. f. 225. & seqq.). *Ricciolus* (in Almag. Nov. lib. 4. c. 7. f. 204 & in Astron. Reformat. lib. 3. c. 11. f. 168.) hat nach *Langreni* Exempel den Bergen und Flecken Nahmen der Personen gegeben/ wiewol mit dem Unterscheide/ daß da der Königliche Cosmographus in Spanien *Langrenus* sich der Nahmen allerhand berühmter Personen bediente/ *Ricciolus* bloß die Astronomos gewürdiget/ daß ihrer bey Betrachtung des Monds gedacht würde: welches **Hevel** auch vorhabens war/ wenn er nicht besorget hätte/ es möchte einer oder der andere einen Argwohn bekommen / als wenn er in dieser Benennung sein Urtheil von der Grösse der Meriten eines jeden Astronomi entdecken wollte (Selenogr. l. c. f. 224). Es hat aber die Charte über den Mond einen grossen Nutzen in Observirung der Mond-Finsternisse/ wie ihr aus denen Observationen sehen könnet/ die in den Memoires de l'Academie Royale des Sciences und in anderen Bü-

chern hin und wieder zu finden. Die Frantzosen bleiben bey der Benennung des Riccioli.

Die 6. Aufgabe.

Tab. III. Fig. 27. 372. **Aus der gegebenen Weite des Monds von der Erde CO den scheinbahren Diameter der Erde in dem Monde zu finden / das ist den Winckel / unter welchem die Erde in dem Monden gesehen wird.**

Auflösung.

1. In dem Triangel ACO sind euch bekandt der halbe Diameter der Erde AC und die Seite CO. Da nun bey A ein rechter Winckel ist / könnet ihr den Winckel O (§. 37 Trig.) finden.
2. Dupliret ihn / so kommet der gantze scheinbahre Diameter der Erde im Monden heraus.

Z. E. Es sey CO $= 55\frac{97}{100}$ / AC $= 1$ (§. 364).

Log. CO	1.7480112
Log. Sin. Tot.	10.0000000
Log. AC	0.0000000
Log. Sin. O	8.2519888 / welchem in Tabellen zukommen 1° 1′ 25″
	2
Scheinbahrer Diam. der Erde im ☽	2 2 50

Weil ihr für CO die geringste Distantz der Erde von dem Monden angenommen / so kan der Diameter der Erde niemals grösser als 2° 3′ oder 123′ erscheinen.

Der

Der 1. Zusatz.

373. Daher siehet der Diameter der Erde beynahe viermal so groß im Monden/ als der Diameter des Monds auf der Erde aus (§. 361).

Der 2. Zusatz.

374. Weil aber die Erde unter einem so kleinen Winckel in dem Mondē gesehen wird; kan man nichts deutlich von derselben sehen. Und daher præsentiret sie sich den Seleniten nicht anders als ein rundter helle leuchtender Teller (§. 368 Astron. §. 29 Optic.)

Der 4. Zusatz.

375. Wenn der Mond in B und die Erde in A/ die Sonne in S ist; so ist der gantze erleuchtete Theil der Erde von dem Mondē weg gekehret / und allso können sie die Erde gar nicht sehen. Rücket der Mond bis in G/ so sehen sie einen Theil von der erleuchteten Helfte/ und einen Theil von der finsteren. Kommet er bis in E/ so können sie den halben erleuchteten Theil sehen / in H mehr als den halben/ und endlich in C den gantzen. Solchergestalt nimmet bey ihnen das Erdlicht zu/ wenn bey uns das Mond-Licht abnimmet. Wenn sie Neu-Erde haben / ist bey uns Voll-Mond: und wenn bey ihnen Voll-Erde ist/ haben wir Neu-Mond. Eben so begreiffet ihr/ daß wenn der Mond in I kommet/ das Erdlicht abnimmet/ in D die Erde im letzten Viertel ist/ u. s. w. folgends das Tab. IV. Fig. 28.

Erdlicht den Seleniten abnimmet/ wenn bey uns das Mondlicht zunimmet.

Der 5. Zusatz.

376. Solchergestalt siehet die Erde den Seleniten eben so wie uns der Mond aus/ und wird dannenhero mit Recht von ihnen/ wie von uns der Mond / unter die Zahl der Sterne / und zwar der Planeten gesetzet. Denn sie ist ein Cörper / welcher ihnen des Nachtes an dem Himmel leuchtet.

Anmerckung.

377. Ihr könnet leicht erachten/ daß / wenn die Erde aus einem Planeten gesehen wird / der weiter von ihr weg ist als der Mond/ sie auch viel kleiner aussehen müsse (§. 76. Optic.) und allso an einigen Orten auch würcklich wie ein Stern erscheine. Daher haben wir so viel Recht Inwohner in die Planeten zu setzen/ als diese habe Inwohner auf der Erde zu suchen. Dieses wird deutlicher erhellen/ wenn euch die Weite der übrigen Planeten / ingleichen der Fixsterne von dem Erdboden bekandt seyn wird: die man aber aus Mangel ihrer mercklichen parallaxi nicht wie im Monden finden kan. Derowegen wollen wir zuvor die Gesetze ihrer Bewegung untersuchen.

Die 27. Erfahrung.

378. Ausser dem/ was hin und wieder von der eigenen Bewegung der Planeten beygebracht worden / werdet ihr noch verschiedene andere Dinge anmercken/ wenn ihr auf sie acht habet. Allso werdet ihr befinden/ daß der scheinbahre Diameter des ♄ ♃ und ♂ grösser aussiehet / weñ sie von der ☉ weit weg sind/ als wenn sie ihr nahe stehen/ so gar daß der

der Diameter des ♂ acht mal so groß aussiehet/ wenn er von der Sonne 180° wegstehet/ als wenn er mit ihr in einem Orte des Himmels gesehen wird.

Anmerckung.

379. Es hat *Dechales* (Aſtron. lib. 6. prop. 48. f. 548. Tom. 4. Mund. Mathem.) wohl angemercket/ daß man die angeführte Veränderung der scheinbahren Größe keinesweges von der Refraction herholen könne; massen man den ♂/ wenn er nahe bey der Sonne ist/ gantz im Horizont zusehen bekommet/ wenn er aber der Sonne entgegen gesetzet ist/ im Meridiano selbst mitten in der Nacht observiret. Ihr wisset aber/ daß die Refraction/ welche die Sachen vergrössern kan/ in dem Horizont am stärckesten ist (§. 215).

Zusatz.

380. Derowegen sind die Planeten/ sie mögen in dem Himmel stehen/ wo sie wollen/ der Erde näher wenn sie der Sonne entgegen gesetzt/ als wenn sie ihr sehr nahe sind.

Die 7. Aufgabe.

381. **Die Länge und Breite eines Planetens zu observiren.**

Auflösung.

1. Observiret/ wenn der Stern durch den Meridianum gehet (§. 90.) und
2. Meßet nicht allein seine Höhe (§. 83)/ sondern
3. Mercket auch gnau die Zeit/ welche entweder schon verfloßen / oder noch verfließen wird / bis einer von den Fixsternen durch den Meridianum gehet/ dessen gerade A-

scension euch bekandt ist. So könnet ihr
4. die Declination des Planetens (§. 92) und seine gerade Ascension (§. 131) / folgends auch seine Länge und Breite (§. 141) finden.

Anmerckung.

382. Wenn ihr dergleichen Arbeit mit Fleiß treibet / werdet ihr alles dasjenige befinden / was in dem folgenden angeführet wird.

Die 28. Erfahrung.

383. ♄ komet beynahe in 10746 / ♃ in 4330 / ♂ in 686 Tagen / ♀ und ☿ mit der Sonne umb den gantzen Himmel herumb. Doch ist die Bewegung einmal nicht so geschwinde wie das andere / denn sie laufen gleiche Bogen des Thier-Kreises in ungleicher Zeit durch. Und zwar befindet man die Bewegung einmal am längsamsten / einmal am geschwindesten. Die Oerter / wo diese geschiehet / sind 180° von einander entfernet.

Die 29 Erfahrung.

383. Wenn ♄ ♃ und ♂ der Sonne nahe sind / so bewegen sie sich geschwinder / als wenn sie weit von ihr weg sind. Wenn sie 180° von der Sonne wegkommen / gehen sie zurücke / und ehe sie zurücke gehen / ingleichen wenn sie aufhören zurücke zu gehen / stehen sie stille. Sie gehen aber längsamer zurücke als vor

sich. Denn da Mars, wenn er zur Sonne kommet/ in einem Tage 47. Minuten durchlauft/ laufet er in dem Zurückgehen nicht mehr als 24 Minuten durch.

Die 5. Erklährung.

384. Wenn ein Planete im Thier-Kreise gerade fort gehet/ so wird er geradeläufig (Directus) genennet. Bleibet er stehen/ so heisset er Stillstehend (Stationarius): gehet er aber zurücke/ Rückgängig (Retrogradus).

Die 30. Erfahrung.

385. Vergleichet die Zeiten mit einander/ in welcher ein Planete geradeläufig/ stillstehend/ und rückgängig ist/ so werdet ihr sie auch in einem Planeten nicht beständig von gleicher Grösse finden. Absonderlich ist in dem ♂ der Unterscheid sehr mercklich. Jngleichen ist der Bogen des Thierkreises in diesen Fällen nicht immer von einer Grösse. Es ist aber ohngefehr ♄ 244/ ♃ 284/ ♂ 705 Tage rechtläufig; der erste 8/ der andere 4/ der dritte 2 Tage stillstehend; der erste 136/ der andere 119/ der dritte 75 Tage rückgängig. Es gehet aber ♄ bey nahe 7/ ♃ 10/ ♂ 10 biß 12 Grade zurücke.

Die 31. Erfahrung.

386. Hingegen ♀ und ☿ lauffen geschwinde und gerade fort / wenn sie über der Sonne; aber langsam/ wenn sie unter der Sonne sind / und werden rückläufig/ wenn sie unter der Sonne sind und mit ihr in einem Orte gesehen werden. Es ist aber ♀ bey nahe 542 Tage geradeläufig/ einen stehet sie stille und 42 gehet sie zurücke. Und ☿ gehet bey nahe 93 Tage gerade fort/ einen halben stehet er stille und 22 laufft er zurücke.

Die 32. Erfahrung.

387. Die drey oberen Planeten haben länger eine Nordische/ als Südische Breite / und die gröste Südische Breite ist grösser als die gröste Nordische. Eben so hat ♀ und ☿ bald eine Nordische bald eine Südische Breite und beyde nehmen biß auf einen gewissen Grad zu / hernach wieder ab.

Zusatz.

388. Derowegen muß die Bahn der Planeten die Ecliptick in zwey Puncten durchschneiden.

Die 33. Erfahrung.

389. Der Mond stehet niemals stille/ wird auch nicht rückgängig: doch bewe-

beweget er sich einmal geschwinder als das andere/ und ist der Unterscheid sehr mercklich. Die Bewegung ist iñerhalb 28 Tagen einmal am geschwindesten und einmal am långsamsten. Auch laufet der Mond einmal den Thierkreiß geschwinder durch als das andere. Ingleichen ist es nicht von einem Voll-Monden so lange biß zu dem andern.

Die 34. Erfahrung.

390. Im ersten und letzten Viertel ist allzeit der Mond weiter von der Erde als wenn er neu und voll ist/ das ist/ wenn der Mond im ersten oder letzten Viertel die gröste Weite von der Erde hat so ist er weiter von der Erde weg als wenn er im Neu- oder Voll-Monden den grösten Abstand von der Erde erlangt. Auch wird die Bewegung viel ungleicher umb die Viertel als im neuen und vollem Lichte gefunden.

Anmerckung.

391. Wir sollen nun zeigen/ wie das Welt-Gebåude beschaffen seyn müsse/damit alles auf dem Erdboden uns so erscheine/ wie es letzt aus den Observationen vorgestellet worden. Derowegen ist klahr/ derjenige könne keinen Glauben finden/ welcher uns den Welt-Bau dergestalt beschreibet/ daß man daraus die Ursache der Observationen nicht ersehen kan. Hingegen kan man sich leicht überreden/ derjenige müsse den Welt-Bau wohl verstehen/ der ihn so be-

schreibt

schreibet/ daß man nicht allein von allen Observationen die Ursache gleich zeigen/ sondern auch alles vorher daraus finden kan/ was man observiret/ ehe die Observationen angestellet werden. Bedencket wohl bey euch selbst/ ob nicht alle vernünftige so urtheilen müssen/ wenn sie nicht durch ein Vorurtheil aufgehalten werden.

Der 3. Lehrsatz.

Tab. IV. Fig. 30. **392. Es ist nicht glaublich/ daß/ wie Tycho de Brahe vorgiebet/ die Erde T im Mittelpuncte der Welt ruhe / der Mond/ die Sonne/und die übrigen Planeten nebst den Fixsternen sich innerhalb 24 Stunden von Morgen gegen Abend bewegen/ und zwar dergestalt/ daß diejenigen Planeten långsamer um sie herumb kommen/ welche einen kleinen Weg zu lauffen haben/ als die so weit von der Erde weg sind und durch einen grossen Raum sich bewegen müssen.**

Beweiß.

Denn wenn ihr diesen Satz als wahr annehmet/ könnet ihr keine Ursache geben/ warumb dergleichen von der Bewegung der Sterne auf dem Erdboden wahrgenommen wird/ als vorhin angemercket worden. Ihr könnet nur oben hin zeigen/ woher es komme/ daß die Planeten in verschiedener Zeit sich von Abend gegen Morgen umb den Himmel herumb zu bewegen scheinen. Nemlich weil die Fixsterne geschwinder herumb kommen

men

men als die Planeten und unter diesen die- jenigen am längsamsten / die der Erde am näheſten sind; so können weder die Planeten insgesammt den Fixsternen / noch die unteren mit den oberen morgen wieder in den Meridianum kommen / wenn sie heute mit ihnen durch denselben gegangen / sondern bleiben etwas zurücke weiter gegen Morgen stehen. Z. E. Setzet es sey heute Neu-Mond und gehe der Mond mit der Sonne durch den Meridianum. Da die Sonne von der Erde weiter weg ist als der Mond; kommet sie geschwinder als er umb die Erde herumb. Derowegen wenn sie morgen wieder in den Meridianum kommet / kan der Mond noch nicht da seyn / sondern er stehet etwas zurücke gegen Morgen. Und allso scheinet es / als wenn er zurücke gegangen wäre. Allein dieses einige kan den Satz nicht wahrscheinlich machen. Wieviel sind nicht Dinge / die ihr durch gegenwärtigen Satz gar nicht erklähren könnet. Wenn die Sonne / der Mond und die übrigen Planeten sich umb die Erde bewegeten / so beschrieben sie Schraubengänge umb dieselbe (§. 47. 48. 378) / und da ihre Weite von der Erde nicht immer einerley ist (§. 360) / wären die Schraubengänge bald weit / bald enge. Aus gegenwärtigem Satze könnet ihr nicht die geringste Ursache geben / worher es komme / daß die Planeten bald einen weiten / bald einen

nen engen Gang umb die Erde nehmen/ noch auch sagen/ wie sie den weiten eben so geschwinde als den engen durchlauffen können. Die Sonne schweifet niemals über die Tropicos oder Wende-Circul und die Planeten schweifen niemals über den Thier-Kreiß heraus (§. 62. 65). Ihr könnet aus dem Tychonischen Welt-Gebäude abermal keine Ursache anzeigen/ warumb sie ihre Schrauben-Gänge nicht biß gegen die Pole fort führen und was sie wiederumb umbkehren heisset. Man hat wahrgenommen/ daß der Ort/ wo der Planete am weitesten von der Erde weg ist/ sich verrücket. Daraus folget/ daß/ wenn der Planete einmal seine Schraubengänge zu Ende gebracht und er sie wieder von neuem anfäugt/ er nicht mehr die alten wiederholet/ sondern gantz neue beschreibet. Daher müste er/ so lange die Welt stehet/ alle Tage einen anderen Weg umb die Erde genommen haben. Wie ihr dieses aus dem Tychonischen Welt-Baue erklähren wollet/ daran ist nicht einmal zugedencken. Eben so wenig könnet ihr sagen/ warumb die Schraubengänge bloß umb des willen enger werden als sie sonst seyn würden/ weil der Planete auf unserer Erde umb einen grösseren Theil des Himmels von der Sonne entfernet zu seyn scheinet (§. 380). Fraget man ferner/ wie es zugehe/ daß die Planeten bald stille stehen/

bald

bald gar zurücke zugehen scheinen/ das ist/ ihre Schrauben-Gänge umb die Erde bald in gleicher Zeit mit den Fixsternen/ bald geschwinder absolviren; so weiß man auch hier nicht die geringste Ursache zu geben. Am allerwenigsten kan man zu rechte kommen/ wenn man die besonderen Umbstände dieser Erscheinungen/ die oben (§. 383. seqq.) angeführet worden/ erklähret wissen wil. Also sehet ihr/ daß durch den Tychonischen Welt-Bau nichts begriffen werden kan/ was in demselben vorgehet. Derowegen ist nicht glaublich/ daß ihn Tycho recht beschrieben (§. 391). W. Z. E.

Zusatz.

393. Weil man aus dem Tychonischen Welt-Baue keine Ursachen der Himmels-Begebenheiten ersehen kan; so ist er auch in der Astronomie zu gar nichts nutze. Denn in dieser Wissenschaft suchen wir die Gesetze der Bewegung der Planeten (§. 377)/ damit wir die Himmels-Begebenheiten zuvor berechnen können: aus den Tychonischen Schrauben-Gängen aber wird sich niemand in dieser Arbeit zu rechte finden/ weil man keine Ursache von ihren Veränderungen geben kan.

Die 1. Anmerckung.

394. Dannenhero wenn diejenigen/ welche der Erde alle Bewegung benommen/ die Himmels-Begebenheiten ausrechnen wollen; haben sie wieder ihren

ren Satz annehmen müssen/ daß die Planeten mit der Sonne sich in Circuln von Abend gegen Morgen bewegeten/ die nicht ihren Mittelpunct in dem Mittelpuncte der Erde/ sondern ausser demselben hatten. Da aber dieses allein nichts helfen wollen/ haben sie an die grosse Circul kleine Circul gesetzet/ die sie Epicyclos genennet/ und sich eingebildet/ als wenn der Planete in der Peripherie des kleinen Circuls herumb liesse/ dessen centrum in dem grossen sich verrückte. Ja wenn sie mit den Epicyclis nicht auskommen konnen/ setzten sie das centrum eines dritten Circuls in die Peripherie des andern und nennten ihn Epicycepicyclum. Und doch bey allen diesen ertichteten Dingen/ von denen sie versichert waren/ daß sie im Himmel nicht anzutreffen wären/ konten sie doch nicht recht auskommen.

Die 2. Anmerckung.

395. Vielleicht gedencket ihr/ es sey dieses ein klahrer Beweiß/ daß dem Verstande des Menschen Schrancken gesetzet sind/ die er nicht überschreiten kan/ damit er erkenne/ GOtt könne überschwencklich thun über alles/ was wir verstehen. Allein eure Gedancken würden Grund haben/ wenn ich nicht bald zeigete/ daß wir einen Welt-Bau uns gedencken können/ daraus einer in seiner Studier-Stube durch blosses Nachsinnen die Himmels-Begebenheiten erlernen kan/ die er sonst durch fleißige Betrachtung des Himmels erkennet. Wollet ihr sagen/ dieser Welt-Baue sey von dem menschlichen Verstande nur ertichtet worden: so fürchte ich sehr/ daß ihr dem göttlichen Verstande nachtheilige Gedancken führet/ den ihr über den menschlichen Verstand mit Recht unendlich erheben wollet. Denn ihr werdet begreiffen/ daß der Welt-Bau/ den ich beschreiben werde/ durch kurtze Wege das leiste/ was durch Umbwege geschähe/ wenn die Erde sich nicht bewegen sollte. Nun müsset ihr gestehen/ daß es eine grössere Weißheit ist

eine Machine zu ersinnen/ die durch einen kurtzen Weg etwas ausrichtet/ als eine andere/ die eben dieses durch viele Umbwege verrichtet. Derowegen würde folgen/ daß der menschliche Verstand weiser wäre als Gottes: welcher böse Gedancken keinem Menschen iemals in den Sinn kommen sol. Und lieber/ von wem haben wir den Verstand/ das ist/ das Vermögen zu gedencken/ was möglich ist? haben wir es nicht von GOtt? Wenn wir allso einen Welt-Bau ersinnen/ darinnen sich ohne Wiedersprechen alles dasjenige zeiget/ was wir in der Welt mit unseren Augen wahrnehmen; so können wir mit recht sagen/ GOtt hat uns ihn selbst gelehret / und daher müssen wir uns keines weges einbilden/ er wolle diese Erkäntnis uns verborgen seyn lassen.

Die 3. Anmerckung.

396. Nun werdet ihr sagen: GOtt könne uns durch die natürlichen Kräfte unseres Verstandes nicht etwas anders lehren/ als er uns in seinem Worte geoffenbahret hat. In der Bibel aber habe er gesaget/ daß die Erde ruhe/ und die Sonne sich alle Tage umb sie herumb bewege. Aber lieber! gebet auf Gottes Wort wohl acht / damit ihr nicht eure Träume mit ihnen unvermerckt verknüpfet. Wir wollen allso zuerst über den Regeln der Auslegung der Worte Gottes miteinander eines werden/ ehe wir untersuchen/ was GOtt gesaget hat. Ihr gebet mir 1. zu / daß GOttes Worte kein leerer Thon sind/ und man daher nothwendig bey denselben etwas gedencken muß: 2. daß die Worte GOttes geschickt sind diejenigen Gedancken in uns zu erregen/ welche wir dabey haben sollen/ wenn wir nur nicht durch Vorurtheile und Unachtsamkeit dieses hindern. Denn sonst wäre das Wort GOttes uns unverständlich/ und daher nichts nutze. Hieraus nun folget 3. daß GOtt entweder selbst in seinem Worte den Begriff von den Wörtern die er brauchet/ gegeben haben muß/ das ist/ er muß

gesaget haben/ was ihr vor Gedancken bey denselben haben sollet/ oder ihr müsset schon vorhin einen Begriff von denselben haben. Denn müsset ihr 4. in dem anderen Falle keine andere Gedancken bey den Wörtern/ die Gott in der Schrift brauchet/ führen/ als die in euch erreget werden/ wenn ihr die Dinge gegenwärtig empfindet / von welchen geredet wird. Denn keinen andern Begriff kan GOtt ohne Erklährung seiner Worte von euch fordern/ als den er euch durch eure natürliche Kräfte beygebracht hat. Wenn ihr dieses voraus setzet/ so werdet ihr begreiffen/ daß man aus der Bibel den von uns verworfenen Lehrsatz nicht bestetigen kan.

Die 4. Anmerckung.

397. Wir wollen die Redens-Arten der Schrift untersuchen/ welche man zu Bestetigung des verworfenen Lehrsatzes anführet. Z. E. Man beruffet sich darauf/ daß Josua der Sonne befohlen/ sie sollte stille stehen/ und sie sey stille gestanden/ Jos. X. 12. 13. Wenn ihr nun fraget/ was Josua bey diesen Worten für Gedancken hat haben können; so werdet ihr befinden (§. 396)/ er habe verlangt / die Sonne und der Mond sollten ihre Stelle in Ansehung der Erde nicht ändern. Denn wo er stund/ kam ihm vor/ als wenn die Sonne über der Stadt Gibeon und der Mond über dem Thal Ajalon stünde. Hätte er seine Stelle verändert / so wären ihm auch die Sonne und der Mond nicht mehr über diesen Oertern erschienen. Da er nun auf seiner Stelle stille stehen blieb / verlangte er weiter nichts als daß die Sonne ihm immer über Gibeon/ und der Mond über dem Thal Ajalon erscheinen möchte. Daher heisset stille stehen hier so viel als aus einer gewissen Stelle über einem gewissen Orte gesehen werden. Derowegen könnet ihr aus dem stille stehen der Sonne/ welches in der Bibel beschrieben wird/ nicht schliessen/ daß sie sich würcklich umb die Erde bewege; denn die Sonne hat dem Josua

sua immer über Gibeon erscheinen können/ auch wenn die Erde in ihrer Bewegung umb ihre Axe gehemmet worden/ oder auch auf eine andere vortheilhaftere Art/ die wir nicht wissen/ weil sie GOtt uns nicht offenbahret. Ihr werdet ferner anführen/ daß gleichwol die Schrifft (Eccles. I. 5.) mit ausdrücklichen Worten saget: **Die Sonne gehet auf und gehet unter/und läuft an ihren Ort/daß sie wieder daselbst aufgehe.** Allein weil die Schrifft sich niergends erklähret/was sie durch den Auf- und Untergang der Sonne wolle verstanden haben; so erfordert sie keinen anderen Begriff/ als den wir insgemein davon haben. Wenn ihr nun auf die auf- und unter-gehende Sonne acht habet; so könnet ihr nichts anders wahrnehmen/ als daß euch auf eurer Stelle/ wo ihr stehet/ die Sonne in dem Horizont erscheinet. Und allso wenn die Schrift saget: die Sonne gehet auf und gehet unter: dörfet und könnet ihr euch weiter nichts gedencken/ als daß sie in dem Morgen- und Abend-Horizont von euch gesehen wird. Eben so wenn ihr fraget/ was ihr euch bey den Worten gedencken sollet/ **die Sonne läufft an ihren Ort**; werdet ihr finden/ daß sie nichts anders zu sagen haben/ als die Sonne werde nach einiger Zeit von uns auf der Erde wieder an dem Orte gesehen/ wo wir sie vorhin sahen. Und in diesem Verstande sagen auch die/ welche der Sonne keine würckliche Bewegung umb die Erde zugestatten/ die Sonne gehe auf und gehe unter/ und lauffe umb die Erde herumb.

Die 5. Anmerckung.

398. Damit ihr euch aber in diese Erklährung desto besser finden könnet/ so mercket/ daß man von natürlichen Dingen zweyerley Erkäntnis haben könne/ nemlich eine Historie von dem/ was in der Natur geschiehet/ und eine Wissenschafft/ wie es geschiehet. Je-

ne stellet uns die natürlichen Dinge vor / wie sie von den Sinnen; diese aber/ wie sie von dem Verstande begriffen werden. Die erste ist der andern niemal zuwieder/ wenn ihr nur in acht nehmet/ was ich von den ihr zugehörigen Begriffen gesaget habe. Durch beyde kan man zum Lobe und Preise GOttes angemuntert werden. Die erste schicket sich für alle Leute/ für gelehrte und ungelehrte/ ja für die allereinfältigsten unter der Sonnen: die andere aber reimet sich nur für die Weltweisen/ und zwar diejenigen / welche ihren Verstand in Erkäntnis der Wahrheit viel geübet / zumal da meistentheils eine nicht geringe Erkäntnis der Mathematick dazu mit erfordert wird. Nun gestehen alle/ daß die Schrifft nicht allein für die Weltweisen von hohem Verstande / sondern vor jederman ohne Unterscheid geschrieben sey. Derowegen wenn sie durch die Betrachtung der natürlichen Dinge die Menschen zum Lobe GOttes aufmuntern wil; muß sie sich der natürlichen Historie / keines weges aber der Wissenschaft dazu bedienen. Solchergestalt könnet ihr die Entscheidung solcher Fragen/ die in die natürliche Wissenschaft gehören/ aus der Bibel nicht holen. Darumb handeln diejenigen wunderlich/ welche aus der Schrifft ausmachen wollen / ob der Auf- und Untergang der Sonne von ihrer Bewegung umb die Erde/ oder vielmehr von der Bewegung der Erde umb ihre Axe herrühre.

Der 4. Lehrsatz.

Tab. V. Fig. 31 **399. Die Sonne liegt beynahe mitten in dem Welt-Gebäude/ und wendet sich daselbst nur umb ihre Axe. Umb sie bewegen sich ☿/ ♀ und die Erde jener am geschwindesten/ dieser unter den dreyen am langsamsten/ nemlich in einem Jahre. In 24 Stunden aber wendet sich die**

die Erde wie die übrigen Planeten umb ihre Axe herumb. In einer grösseren Weite als sie beweget sich umb die Sonne / und allso umb sie zugleich ♂ / in noch einer weiteren ♃ und endlich in einer noch weiteren ♄. Die Fixsterne aber sind oben im Firmamente unbeweglich / ausser daß sie sich sonder Zweifel umb ihre Axe bewegen. Der ☽ beweget sich umb die Erde innerhalb 27 Tagen / aber zugleich mit der Erde in Jahres-Frist umb die Sonne: gleich wie die Jupiters- und Saturnus-Monden sich umb den ♃ und ♄ / aber zugleich mit ihnen umb die Sonne bewegen.

Beweiß.

Denn wenn ihr euch den Weltbau auf solche Art vorstellet / könnet ihr auf einmal begreiffen / woher es komme / daß ihr von der Bewegung der Planeten wahrnehmet / was aus den Observationen angeführet worden. Denn weil die Erde sich innerhalb 24 Stunden umb ihre Axe herumb beweget; so muß ein Stern nach dem andern umb den gantzen Himmel herumb in eurem Horizont erscheinen. Und allso sehet ihr die Sterne nach einander auf- und unter-gehen. Und aus eben dieser Ursache gehet die Sonne alle Tage auf und unter / und scheinet sich umb die Erde herumb zu bewegen.

Tab. V. Fig. 32. Wenn die Erde in 1 ist / sehet ihr die Sonne in ♎. Kommet sie in 2 / so sehet ihr die Sonne im ♍. Ist die Erde in 4 / so erscheinet die Sonne im ♑; hingegen im ♈ / wenn jene in 7; im ♋ / wenn sie in 10 ist. Solchergestalt scheinet sich die Sonne innerhalb einem Jahre umb die Erde zu bewegen.

Bildet euch ein in S sey die Erde / und der Mond bewege sich umb sie aus 1 in 2 / aus 2 in 3 u. s. w. So sehet ihr ihn auf der Erde / anfangs im ♈ / hernach im ♉ / in ♊ u. s. w. Folgends scheinet er euch in 27 Tagen den gantzen Thier-Kreiß durchzulaufen.

Wenn die Erde einen weiteren Weg umb die Sonne nimmet / als die ♀ und ☿ / so müssen die beyden Planeten stets entweder vor der Sonne hergehen oder ihr nachfolgen. Sie können aber nur auf gewisse Weite von ihr zugehen scheinen und zwar ☿ weniger als ♀ / dieweil er der Sonne näher als diese ist. In dem aber die Erde sie so wol / als die Sonne umbgehet; müssen wir sie gleichfals in einem Jahre den Thier-Kreiß durchlaufen sehen / unerachtet sie in der Zeit / da sie umb die Sonne herumb kommen / in der That ihren Lauf umb den gantzen Himmel herumb vollenden.

Die Planeten / welche der Sonne näher sind / kommen geschwinder herumb / als die weiter von ihr weg sind; denn jene haben nur einen kleinen / diese aber einen viel weiteren

teren Weg zu laufen. Da aber die Planeten sich nicht in Circuln bewegen / in deren Mittelpuncte die Sonne anzutreffen; so scheinet uns ihre Bewegung einmal geschwinder als das andere / und zwar geschwinder, wenn sie von der Erde weit weg als wenn sie ihr nahe sind. Denn setzet z. E. der Planete bewege sich aus Q durch N in P, so wird es euch auf der Erde in T vorkommen als wäre er den halben Thier-Kreiß LAO durchgelaufen, da er doch in der That mehr als die Helfte seines Weges zurücke geleget. Setzet ferner er bewege sich aus P durch M in Q / so bildet ihr euch in T ein, er habe den halben Thier-Kreiß OPL durchlaufen, da er doch in der That weniger als die Helfte seines Weges vollendet. Nun ist NC = CM (§. 43 Geom.) und daher NT grösser als TM. Derowegen scheinet sich der Planete geschwinder zu bewegen / wenn er von der Erde weit weg ist / als wenn er ihr nahe ist. Tab. V. Fig. 33.

Wenn die Erde z. E. in N ist und ♂ in A / ♃ in B / ♄ in C, so scheinen euch diese Planeten mit der Sonne an einem Orte des Himmels zu stehen. Ist aber die Erde in T und die Planeten sind in den vorigē Oertern / so scheinen sie euch von der Sonne 180° entfernet zu seyn. Eben so verhält sichs / wenn die Erde in N und die Planeten in D, E, F sind, darumb müssen die oberen Planeten allerdings

viel weiter von der Erde weg seyn / wenn sie bey der Sonne sind / als wenn sie weit von ihr weggehen.

Wenn die Erde in N / ☿ in G / ♀ in H ist / so sind diese beyde Planeten ihr näher als die Sonne; ist aber die Erde in T / die beyden Planeten aber in G und H / so ist die Sonne der Erde näher als sie.

Tab. VI. Fig. 34. Es sey die Erde in A / Jupiter in 1 / so sehet ihr ihn in a und mit der Sonne in einem Orte. Die Erde komme in B / so rücket ♃ in 2 und ihr sehet ihn in b u. s. w. Darumb scheinet er euch in dem Thier-Kreise gerade fort zugehen. Hingegen komme die Erde bis in F und der Planete biß in 6 / so sehet ihr ihn in f / u. s. w. Derowegen scheinet er zurücke zu laufen / wenn er von der Sonne am weitesten weggehet. Eben so verhält sich die Sache / wenn ihr an stat des Jupiters den ♂ und ♄ nehmen wollet. Allein wenn die

Tab. VI. Fig. 35. Erde in A / ☿ in 1 ist / sehet ihr ihn in a. Kommet sie biß in B und er in 2 / so sehet ihr ihn in b u. s. w. Darumb scheinet er durch den Thier-Kreiß gerade durch zu laufen. Hingegen kommet die Erde biß F / ☿ biß 6 / so sehet ihr ihn in f und er scheinet euch rückgängig zu werden / unerachtet er in seinem Wege immer gerade fort gehet. Derowegen wird er rückläufig / wenn er unter der Sonne ist und mit ihr bey nahe an einem Orte des Thier-Kreises gesehen wird. Eben so kan

man

man es von der ♀ erweisen. Aus diesem sehet ihr wie ohne Schwierigkeit die Ursache von den Himmels-Begebenheiten aus gegenwärtigem Lehrsatze gegeben werden kan/ und ihr werdet aus dem folgenden ersehen/ daß auch die allergnauesten Umbstände daraus sich determiniren lassen. Allso ist wol nicht zu zweifelen/ daß das Welt-Gebäude in gegenwärtigem Lehrsatze richtig beschrieben sey (§. 391).

Der 1. Zusatz.

400. Weil die Pol-Höhe sich auf der Erde nicht verändert/ so muß die Axe der Erde/ in dem sie umb die Sonne herumb gehet/ mit der Welt-Axe beständig parallel bleiben. Und daher ist eine besondere Bewegung vonnöthen/ dadurch dieses erhalten wird.

Die 1. Anmerckung.

§. 401. *Copernicus* nennet diese Bewegung motum reflexionis. Damit ihr euch dieselbe desto füglicher einbilden könnet; so setzet es sey auf eine Flagge eine Kugel dergestalt gemahlet/ daß ihre Axe mit der Welt-Axe parallel ist. Fahret mit dem Schiffe umb eine Insul. Wenn der Süd-Wind bläset; so wird die Flagge beständig gegen Norden stehen und allso die Axe der daran gemahleten Kugel unverändert mit der Welt-Axe parallel erhalten werden.

Der 2. Zusatz.

402. Wiederumb in dem die Erde sich umb ihre Axe beweget/ suchet alle Materie die zu ihr gehöret/ sich von dem Mittelpuncte

des Circuls/ in dessen Peripherie sie sich befindet/ zu entfernen und zwar unter dem Æquatore am meisten/ gegen die Pole weniger. (§.248) Da nun eben diese Materie vermöge ihrer Schweere gegen den Mittelpunct der Erde getrieben wird/ so muß die vorige Kraft ihr wiederstehen (§.12 Hydrost.) derowegen muß die Materie leichter über dem Æquatore als gegen die Pole seyn.

Die 2. Anmerckung.

403. Auch dieses hat die Erfahrung bekräftiget. Denn als man die Perpendicul-Uhren von Pariß in die Insul Cayenne in America gebracht/ welche nicht über 4 biß 5 Grad von dem Æquatore entfernet ist; hat man befunden/ es müsse daselbst das pendulum $1\frac{1}{4}$ Linie kürtzer als zu Pariß seyn/ wenn es eine Secunde schlagen sol. Nun ist aber bekandt/ daß/ wenn im pendulo die Länge des Fadens unverändert bleibt/ die Kugel leichter werden müsse/ so es längsamer als vorhin gehet. Hieraus erkennet/ wie gnau der beschriebene Welt-Bau mit der Erfahrung übereinstimme.

Die 3. Anmerckung.

404. Man nennet den beschriebenen Welt-Bau den **Copernicanischen**/ weil ihn *Copernicus* in den neueren Zeiten wieder in Aufnehmen gebracht: Denn unter den Alten haben schon *Philolaus* und andere ihn vertheidiget. Es hat zur Zeit niemand etwas erhebliches wieder ihn einwenden können. Was insgemein von unverständigen angeführet wird/ die entweder die Eigenschaft der Schweere vergessen/ oder nicht bedencken/ daß zugleich die Lufft mit der Erde sich innerhalb 24 Stunden umb ihre Axe bewege; verdienet nicht beantwortet zu werden. Der-

glei-

gleichen ist/ daß ein Stein nicht unten bey den Thurm fallen könnte/ wenn er von oben herunter geworfen würde. Der einige Zweifel kan hier entstehen/daß/ wenn die Erde einmal in O/ das andere mal in M ist/ der Fixstern S in Ansehung des Diameters der Erdbahn OM eine merckliche parallaxin haben müste. Dergleichen aber aus den Observationen nicht zuerweisen gewesen. Hierauf hat schon *Copernicus* geantwortet/ es wäre der Diameter der Erdbahn OM in Ansehung der Entfernung des Sternes von der Erde OS oder SM nur für ein Punct zuhalten und daher der Winckel OSM oder die Parallaxis des Fixsternes unmercklich. Da aber die Weite der Sonne von der Erde sonderlich von den neueren Astronomis ziemlich groß gefunden worden/ z. E. biß 22 000 halbe Diameter der Erde/ hat es vielen unglaublich geschienen/ daß eine Linie von 22000 Diametern der Erde unter den Fixsternen nur wie ein Punct erscheinen sollte/ in dem sie solcher gestalt überaus weit von der Erde abstehen müsten. Derowegen hat sonderlich der berühmte Astronomus in Engelland/ Herr Flamsteed mit sonderbahrer Geschicklichkeit und sehr accucaten Instrumenten die Höhe des Polar-Sternes von A. 1689 an biß 1697 observiret und gefunden/ daß die Distantz des Polar-Sternes vom Pole umb den Eintritt der Sonne in Krebs 40 biß 45 Secunden grösser sey als wenn die Sonne in Steinbock kommet. Vid. *Flamstedii* Epistola ad *Wallisium* d. 20 Decembr. A. 1698 data Tom. 3 Operum. Mathem. *Wallisii* f. 701 & seqq. Unerachtet aber *Gregorius* (in Element. Astron. lib. 3 Schol. prop. 55 f. 275. 276) zu behaupten sich bemühet/ daß dergleichen Observation auch wol stat finden könnte/ wenn gleich die Fixsterne in Ansehung des Diameters der Erdbahn O M keine merckliche parallaxin hätten; so sind doch die Einwürfe theils aus der Bewegung der Erde umb

Tab. V. Fig. 31.

umb die Sonne/ theils umb ihre eigene Axe herge-nommen worden.

Die 4. Anmerckung.

405. *Cassini* (wie *Gregorius* l. c. Schol. prop. 54 f. 274 anmercket) hat observiret/ daß der erste Stern im Widder zu weilen in zwey zertheilet erscheine/ dergleichen er auch von dem einen Haupte der Zwillinge gefunden. Einige andere in den Plejadibus und der mittlere in Orions-Schwerdte sind ihm zu weilen dreyfach/ ja vierfach erschienen: dessen Ursache sich gar wohl aus der Bewegung der Erde umb die Sonne begreiffen lässet. Denn wenn sie in O ist/ könnet ihr zwey Sterne/ deren einer niedriger ist als der andere in einem Orte sehen/ die ihr aus M in verschiedene Oerter setzet. Sehet/ wie die neuesten Observationen die Richtigkeit des Copernicanischen Welt-Gebäudes bekräftigen. Damit ihr nun aber auch ferner seinen vortreflichen Nutzen in der Astronomie erlernet; so müssen wir die Bewegungs-Gesetze der Sterne gebührend untersuchen und zwar den Anfang von der Sonne machen/ theils weil ihre Bewegung wenigeren Irregularitäten unterworfen als der übrigen Planeten/ theils weil der letzteren Bewegung ohne die erste nicht verstanden werden kan (§. 383. 386).

Tab. V. Fig. 31.

Die 8. Aufgabe.

406. Den Eintritt der Sonne in den Æquatorem oder das Æquinoctium zu observiren.

Auflösung.

1. Weil ihr heute zu Tage aus den Calendern und Ephemeridibus den Tag wissen könnet/ da die Sonne in den Æquato-

rem

rem tritt; so observiret an denselben die Mittags-Höhe der Sonne (§. 83). Addiret dazu die gehörige parallaxin (§. 202) und subtrahiret die Refraction (§. 212): so habet ihr die wahre Höhe.

2. Vergleichet sie mit der Höhe des Æquatoris, wenn sie ihr gleich ist/ so seyd ihr versichert/ daß der Eintritt recht im Mittage geschehen ist. Ist sie grösser/ so ist der Eintritt in dem ♈ vor Mittage in die ♎ nach Mittage geschehen. Endlich wenn sie kleiner ist/ so muß der Eintritt in den Widder nach Mittage/ in die ♎ vor Mittage geschehen seyn (§. 57. 59). Derowegen

3. Ziehet die kleine Höhe von der grösseren ab/ so bleibet die Declination der Sonne übrig (§. 92).

Ich sage/ wie viel Minuten in der Declination enthalten sind/ so viel Stunden vor oder nach Mittage ist der Eintritt in den Widder oder die Waage geschehen: welches man zu wissen verlangete.

Beweiß.

Innerhalb 24 Stunden lauft die Soñe beynahe den ersten Grad des Widders oder der Wage durch/ und in einem so geringen Raume könnet ihr euch einbilden / als wenn sich die Declination alle Stunden gleich viel änderte. Da nun die Declination für den 1° ♈ und ♎ 24′ oder nach dem de la Hire 23′ 15″

gefun-

gefunden wird; so sehet ihr/ daß sich die Declination in einer Stunde umb eine Minute verändere. W. Z. E.

Zusatz.

407. Wenn ihr verschiedene Æquinoctia hinter einander observiret / werdet ihr finden/ daß die Sonne länger in den Nordischen Zeichen bleibet als in den Südischen. Z. E. nach des Cassini Observationen ist die Sonne in den Nordischen 186 Tage 14 Stunden 53 Minuten/ in den Südischen aber 118 T. 14 St. 56 Min. und allso in jenen länger als in diesen 7 T. 23 St. 57 Min. Vid. Riccioli Astron. Reform. lib. 1. c. 7. f. 22. 23.

Die 9. Aufgabe.

408. **Den Eintritt der Sonne in den Krebs und Steinbock / oder das Solstitium zu observiren.**

Auflösung.

1. Wenn ihr aus dem Calender oder den Ephemeridibus vermuthet/ daß dieses geschehen sol/ so observiret einige Tage hinter einander die Mittags-Höhe der Sonne (§. 83) und zwar mit allem möglichen Fleisse.
2. Wenn ihr drey Höhen bekommet / unter welchen die mittlere in dem ersten Falle grösser/ in dem anderen aber kleiner ist als die andern beyde/ so wisset ihr den Tag/

an welchem die Sonne in den Krebs oder Steinbock getreten.

3. Vergleichet die Höhe/ welche die Sonne den Tag vorher gehabt/ mit der Höhe/die den Tag hernach observiret worden. Wenn beyde einander gleich sind/so ist der Eintritt in den Krebs oder den Steinbock im Mittage geschehen. Ist die Höhe des vorhergehenden Tages grösser als des folgenden/ so ist die Sonne in Krebs nach Mittage/ in Steinbock vor Mittage getreten. Hingegen wenn jene kleiner ist als diese/ so muß die Sonne vor Mittage in den Krebs aber nach Mittage in den Steinbock getreten seyn (§. 57. 59).

4. Derowegen weil vermöge der Tabelle über die Declinationen / der Sonne ihre Mittags-Höhe sich nicht über 15 Secunden ändern kan/ wenn die Sonne 24 St. bis zu dem Krebse oder Steinbocke zu laufen hat/ oder von ihm weggelaufen ist/ und ihr den Unterscheid gedachter Höhen durch die Subtraction haben könnet; so könnet ihr durch die Regel detri finden/ wie viel Stunden vor oder nach Mittage der Eintritt geschehen sey.

Der 1. Zusatz.

409. Wenn ihr demnach in der Sonnen-Höhe umb 15 Secunden fehlet/ könnet ihr in der Zeit für den Eintritt der Sonne in

Krebs oder Steinbock einen gantzen Tag fehlen. Und darumb ist es sehr schweer dieselbe gnau zu observiren.

Anmerckung.

410. Daher hat *Edmundus Halley* in den Leipziger Actis Tom. 3. Supplem. Sect. 5. p. 228. & seqq. eine andere Methode angegeben/ welche sich aber für Anfänger nicht schicket.

Der 2. Zusatz.

411. Wenn ihr einige Æquinoctia und Solstitia hinter einander observiret / werdet ihr inne werden / daß die Sonne sich nicht gleiche Zeit in den vier Qvadranten der Ecliptick verweilet. Z. E. Nach dem Ricciolo läufet die Sonne aus dem Widder in den Krebs innerhalb 93 Tagen 36 Minuten; aus dem Krebse in die Wage innerhalb 93 T. 12 St. 12 Min. aus der Wage in Steinbock innerhalb 89 T. 14 St. 11 M. aus dem Steinbocke in Widder innerhalb 89 T. 45. M. Vid. Astron. Reform. lib. 1. c. 7. f. 22. 23.

Der 3. Zusatz.

412. Da der Diameter der Sonne umb den Krebs kleiner ist als umb den Steinbock; so muß sie auch im ersten Falle weiter von der Erde seyn als im andern (§. 76 Opt.) Derowegen ist die Sonne weiter weg von der Erde in dem halben Circul/ da sie scheinet geschwinder zu laufen; als in dem andern/

da

da sie sich dem Ansehen nach långsamer beweget.

Die 9. Aufgabe.

413. **Die Grösse des Sonnen-Jahres zu finden/ das ist/ die Zeit/ welche verfliesset/ bis die Sonne die gantze Ecliptick durchlauffet.**

Auflösung.

1. Vergleichet miteinander zweyer Æquinoctiorum Observationen/ und ziehet die Zeit der neueren von der Zeit der älteren ab/ nachdem ihr sie zuvor auf einen Meridianum (§. 280) und einen Calender reduciret.
2. Nehmet die Zeit/ welche von einer Observation biß zu der andern verflossen/ in Julianischen Jahren von 365 Tagen und 6 Stunden an und dividiret dadurch den vorhin gefundenen Unterscheid der Observationen/ so findet ihr/ wie viel ein Julianisches Jahr grösser ist als ein wahres Sonnen-Jahr. Denn wenn jenes diesem gleich wäre/ müssen die Æquinoctia alle Jahre an einem Orte auf eine Stunde fallen.
3. Derowegen wenn ihr den gefundenen Qvotienten von der Grösse des Julianischen Jahres abziehet/ bleibet die wahre Grösse des Sonnen-Jahres übrig.

Z. E. Hipparchus hat das Herbst-Æqui-

noctium 158 Jahr vor Christi Geburt zu Alexandrien den 27 Septemb. 24 St. oder recht im Mittage/Hevel aber zu Dantzig A. 1655 den 12 Sept. 21 St. 12 M. 30 S. observiret.

Æquinoct. Hipparchi 158 J. 27 Septemb.			
	24 St.	0′	0″
Unterscheid der Meridian. -	1	27	9
Æquinoct. Hipparchi im Dantz. Mer. 158 J. 27 Sept.	22 St.	33′	51″
Æqui. Hevelii 1655 J. 12	21	12	30
verlaufene Jah. 1812			
wie viel das Æquin. zu rücke getreten	14 T. 1 St. 20′ 21″		
wie viel es in einem Jahre zu rücke gehet	11′ 10″ 12‴ 37 IV		
Julianisch. Jahr	365 T. 5 St. 59. 59. 59. 60		
Sonnen Jahr	365 T. 5 St. 48. 49. 47. 23		

Die 1. Anmerckung.

414. **Kepler** setzet in den Tabulis Rudolphinis die Grösse des Sonnen-Jahres 365 T. 5 St. 48′ 57″ 39‴ *Ricciolus* in seiner Astronomia Reformata 365 T. 5 St. 48′ 48″/ *Tycho* 365 T. 5 St. 48′ 5″/ *de la Hire* in seinen Tabulis Astronomicis 365 T. 5 St. 49′/ so groß nemlich als *Blanchini* und *Cassini* dieselbe gefunden und die Verbesserer des Julianischen Calenders in dem Gregorianischen angenommen. Vid. Acta Erudit. A. 1705. p. 309.

Die 2. Anmerckung.

415. Man ziehet die Æquinoctia den Solstitiis vor/

vor/ weil sie gnauer als diese zu observiren sind (§. 409). Man wehlet aber am liebsten Herbst-Æquinoctia zu dieser Rechnung aus/ weil im Frühlinge wegen der vielen Dünste in der Luft die Refraction die Observation unrichtig machen kan/ und zwar solche/ die in den Mittag fallen/ weil sie am allerbesten observiret werden können.

Zusatz.

416. Wenn ihr die Grösse des gantzen Sonnen-Jahres wisset/ könnet ihr auch finden/ wie viel die Sonne in einem gemeinen Jahre von 365 Tagen/ in einem Tage/ in einer Stunde/ in einer Minute u. s. w. von der Ecliptick durchläuft (§. 107 Arithm.) und folgends die Tabulas mediorum motuum Solis ausrechnen.

Die 3. Anmerckung.

417. Wenn die Sonne in der Ecliptick einmal so geschwinde fort gienge als das andere/ so köntet ihr entweder durch die Regel Detri oder aus den Tabulis mediorum motuum auf einen jeden Tag und eine jede Stunde ihren Ort in der Ecliptick finden: allein so habt ihr gehöret/ daß ihre Bewegung ungleich scheinet (§. 386). Derowegen muß man untersuchen/ wie man diese Ungleichheit berechnen könne.

Der 8. Lehrsatz.

418. Die Erde und alle übrigen Haupt-Planeten als ♄/ ♃/ ♂/ ♀ und ☿ bewegen sich in einer Ellipsi umb die Sonne/ welche in ihrem einen Brenn-Puncte A lieget/ und zwar dergestalt/ Tab. VII. Fig. 36.

daß die Linie AC/ welche aus der Sonne in den Mittelpunct des Planetens gezogen wird/ in gleicher Zeit gleiche Theile von der Ellipsi beschreibet/ so daß der Theil von der Ellipsi PAC sich zu der gantzen Ellipsi verhält wie die Zeit/ da der Planete den Bogen PC durchläuft zu der Zeit/ da er die gantze Peripherie durchwandert.

Die 1. Anmerckung.

419. Anfangs setzte man/ die Planeten bewegten sich in Eccentrischen Circuln umb die Erde/ oder Sonne: allein die Erfahrung lehrete/ daß die in solchen Circuln angestellte Rechnungen mit dem Laufe des Himmels nicht völlig übereinstimmeten. **Kepler** aber ist zu erst auf die Gedancken kommen/ daß sie nicht Circul/ sondern Ellipses beschrieben: wie er es aus vielen Observationen in seinem Commentario de Stella Martis weitläuftig darthut. Er hat aber auch zugleich das Gesetze der Bewegung durch die Observationen ausgemacht/ daß in gleicher Zeit gleiche Theile von der Ellipsi beschrieben würden. Und unerachtet *Sethus Wardus* in seiner Geometria Circulari und mit ihm der Graf von Pagan in seiner Theorie des Planetes davon abgewichen/ umb die Geometrische Rechnung in der Ellipsi leichter zu haben/ in dem sie gesetzet/ es erscheine die Bewegung des Planetens aus dem andern Brenn-Puncte L in gleicher Zeit gleich groß; so hat doch *Ismaël Bullialdus* in seinen Fundamentis Astronomiæ Philolaicæ clarius explicatis c. 1. & 2 p. 7 & seqq. deutlich erwiesen/ daß sie mit den Observationen nicht übereinstimme und dannenhero bleiben

die

die Astronomi billig bey dem Kepler/ unerachtet seine Rechnung nicht völlig Geometrisch ist.

Die 2. Anmerckung.

420. Durch die Ellipsin verstehen wir eine krumme Linie/ in deren Axe PX zwey Puncte A und L angenommen werden können/ daraus man gegen jeden Punct in der Peripherie der Ellipsis zwey Linien ziehen kan/ die so groß sind als die Axe PX. Die gedachten Puncte A und L werden die Brenn-Puncte genennet. Von dieser Linie werdet ihr in dem vierdten Theile ein mehreres finden.

Die 3. Anmerckung.

421. Damit wir nun verstehen mögen/ wie nach dem Kepler die Bewegung der Planeten ausgerechnet werde; müssen wir vor allen Dingen uns einige Kunst-Wörter bekandt machen.

Die 6. Erklährung.

422. PERIHELIUM ist der Punct X/ wo der Planete der Sonne A am nächsten ist: APHELIUM aber der Punct P/ in welchem er von der Sonne am weitesten wegstehet. Tab. VII. Fig. 36.

Anmerckung.

423. Diejenigen/ welche den Planeten mit der Sonne eine Bewegung umb die Erde zueignen/ nennen den Punct X das *Perigæum*; den Punct P aber das *Apogæum*.

Die 7. Erklährung.

424. Die Linie PX/ welche aus dem Perihelio in das Aphelium gezogen wird/ heisset LINEA APSIDUM.

Die 8. Erklährung.

Tab. VII. Fig. 36.

425. Die Distantz des Brenn-Punctes A/ wo die Sonne ist/ von dem Mittel-Puncte B/ wird die ECCENTRICItät genennet.

Die 9. Erklährung.

426. Die Linie AC/ welche aus dem Mittelpuncte der Sonne A in die Peripherie der Ellipsis oder die Bahn des Planetens gezogen wird/ heisset die Distantz/ im Lateinischen auch INTERVALLUM.

Die 10. Erklährung.

427. Die mittlere Anomalie ist die Zeit/ welche der Planete zubringet/ indem er von dem Apogæo biß zu einem gewissen Puncte C in seiner Bahn fortgehet.

Zusatz.

428. Also schicket sich zu ihrem Maaße das Stücke von der Elliptischen Fläche PAC/ welches die Linie/ so aus der Sonne A in den Planeten C gezogen wird/ wehrender Zeit beschrieben (§. 418).

Die 1. Anmerckung.

429. Zu dem Ende theilet Kepler die gantze Ellipsin in 360 gleiche Theile und jeden Theil in 60 Scrupel/ wie man den Circul einzutheilen pfleget/ und

und durch die Theile und ihre Scrupel spricht er die mittlere Anomalie aus.

Die 2. Anmerckung.

430. In der alten Astronomie hieß die mittlere Anomalie der Bogen/ welchen der Planete nach seiner mittleren Bewegung von dem Apogæo weg war.

Die 11. Erklährung.

431. **Durch die mittlere Bewegung verstehet man diejenige/ vermöge welcher der Planete in gleicher Zeit gleiche Stücke von seiner Bahn beschreibet.**

Die 12. Erklährung.

432. **Hingegen durch die wahre Bewegung verstehen wir diejenige/ welche wir dem Planeten zu eignen/ in dem wir ihn auf der Erde observiren.**

Die 13. Erklährung.

433. **Der Eccentrische Circul ist derjenige/ welcher mit der halben Axe BP durch das Aphelium P und Perihelium X beschrieben wird.**

Anmerckung.

434. Dieser Circul wird angenommen die Anomaliam mediam dadurch zu determiniren/ wie aus folgendem erhellen wird.

Die 14. Erklährung.

435. **Die Eccentrische Anomalie/ ist der Bogen des Eccentrischen Circuls PK zwischen der Linea Apsidum PX und**

Tab. VII. Fig. 36. der Linie KL/ die aus dem Mittelpuncte des Planetens C auf die Linie PX perpendicular gezogen wird und oben in K den Eccentrischen Circul durchschneidet/ wenn man sie verlängert.

Die 15. Erklährung.

436. Die *Coæquir*te Anomalie ist der Winckel PAC/ welchen die beyden Linien / so aus dem Mittelpuncte der Sonne A in das Aphelium und den Planeten C gezogen werden/ mit einander machen/ das ist/ der Winckel unter welchen der Bogen zwischen dem Aphelio und dem Planeten aus der Sonne gesehen wird.

Anmerckung.

437. Daher nennet man sie auch Angulum ad Solem, oder den Winckel an der Sonne. Ihr könnet euch auch einbilden/ als wenn aus A über den Fixsternen ein grosser Circul beschrieben würde. Alsdenn wäre die Anomalia Coæquata ein Bogen von diesem Circul zwischen dem Aphelio und dem Orte / wo der Mittel-Punct des Planetens gesehen wird.

Die 16. Erklährung.

438. Die ÆQATION oder PROSTAPHÆRESIS ist die Differentz der mittleren und Coæquirten Anomalie.

Anmerckung.

439. Man pfleget sie auch *Æquationem Centri* zu nennen. Und Kepler (in Epit. Astron. Copern.

pern. lib. 5. part. 2. c. 4. p. 691) theilet sie in zwey Theile/ nemlich *in Æquationem Opticam & Physicam*. Er setzt nemlich/ daß nicht allein wegen der verschiedenen Distantz von der Sonne die Bewegung des Planetens ungleich erscheine/ sondern auch würcklich ungleich sey in seiner Bahn. Und nennet er partem æquationis physicam den Triangel BAC/ oder welcher ihm gleichgültig ist den Triangel BAK (den er sonst *Triangulum æquatorium* heisset); hingegen den Winckel BCA partem opticam.

Die 11. Aufgabe.

440. **Die Eccentrität der Sonne zu finden.**

Auflösung.

1. Observiret zu verschiedenen Zeiten des Jahres den scheinbahren Diameter der Sonne (§. 359). Da nun die verschiedenen Weiten der Sonne von der Erde sich verhalten wie die Tangentes der Complemente ihrer scheinbahren Größen zu 90° (§. 76); so nehmet die mittlere Distantz des Planetens AP/ oder den halben Diameter des Eccentrischen Circuls 100000 an/ und ihr könnet die Distantz der Erde von der Sonne im Aphelio AP finden.
2. Ziehet davon die mittlere Distantz PB ab/ so bleibet die Eccentricität BA übrig.

Die 1. Anmerckung.

441. Weil der scheinbahre Diameter der Sonne sehr klein ist/ so nimmet Kepler (in Epit. Astron. lib. 6. p. 717) an/ es verhielten sich die Weiten des Planeten von der Sonne AX zu AP wie der scheinbahre

Diameter in A zu dem scheinbahren Diameter in X. Nun ist er in X 31′ / in der mittleren Distantz PB $30\frac{1}{2}$. Derowegen PB : PA = $30\frac{1}{2}$: 31 = 61 : 62. Setzet PB = 100000 / so ist PA = 101640 / folgends AB = 1640. Allein da der scheinbahre Diameter der Sonne sehr klein ist / kan man in dieser Methode gar leichte fehlen. Daher hat **Kepler** die Eccentricität noch auf eine sorgfältigere Art gesucht / und 1800 heraus gebracht.

Die 2. Anmerckung.

442. In der Sonne ist die Elliptische Bahn von einem Circul wenig unterschieden. Daher kan man auch die Methode behalten / welche gegeben wird das Aphelium und die Eccentricität in dem Eccentrischen Circul finden / wenn man nemlich setzet / als wenn die Sonne sich in demselben beweget.

Der 1. Zusatz.

443. Wenn ihr den Ort observiret (§. 43) / wo die Sonne am kleinesten aussiehet; so wisset ihr wo das Aphelium der Erde ist.

Der 2. Zusatz.

444. Vergleichet ihr eure Observation mit den Observationen der Alten; so werdet ihr inne werden / daß das Aphelium der Erde veränderlich sey.

Die 3. Anmerckung.

445. **Kepler** in seinen Tabulis Rudolphinis (part. 2. f. 43) setzet die Bewegung des Apogæi der ☉ oder Aphelii der Erde jährlich 1′2″. *De la Hire* in seinen Tabulis Astronomicis p. 16. behält sie eben so. Es war aber das Aphelium der Erde A. 1700. 1 Jan. 8° ♋ 7′ 30″.

Die 12. Aufgabe.

446. Aus zwey in einem Jahre hinter ein-

einander observirten Æquinoctiis und einem Orte der Sonne in S zwischen dem Æquinoctio und Solstitio, ihr Apogæum N und die Eccentricität TC zu finden.

Auflösung.

Ricciolus in seinem Almag. Nov. lib. 3. c. 24. f. 153. 154. giebt folgende Methode an/ welche wir mit ihm bald auf ein Exempel appliciren wollen. Er hat An. 1646. d. 22. Sept. das Herbst-Æquinoctium in P zu Bononien nach Mittage umb 14 Uhr 56'/ und A. 1648. nach Mittage umb 5 Uhr 56' das Frühlings-Æquinoctium in Q observiret. Derowegen hat sich die Sonne in dem Bogen PMQ 178 T. 15 St. verweilet/ und daher ist der Winckel PCQ 176° 3' 41". (§. 414.)/ folgends der Wincke TPC 1° 58' 9" ½ (§. 95. 101. Geom.) und der Bogen PNQ 183° 56' 19". Weiter hat er A. 1646 die Sonne in S den 28 Jul. zu Mittage im 5° 14' ♌ observiret. Daher war der Bogen RL/ das ist der Winckel RTL/ 125° 14'/ und also STP 54° 46'. Weil nun von der Observation in S biß zu dem Æquinoctio in M 56 T. 14 St. 56' verflossen sind/ so ist der Winckel SCP 55° 48' 34" (§. 414). Addiret den Winckel STP 54° 46' zu TPC 1° 58' 10"/ so bekommet ihr den Winckel SIC 123° 15' 50"/ (§. 100 Geom.) und folgends ist TIC 56° Tab. V. Fig. 33.

44'

44′10″ (§. 54 Geom.) / der Winckel S aber oder die Æquation 55′56″.

Da nun in dem Triangel CSI über die Winckel der halbe Diameter des Eccentrischen Circuls SC 100000 bekandt ist; könnet ihr (§. 34 Trig.) CI 1913½ finden / welche von PC 100000 abgezogen PI übrig lässet 98086½.

Derowegen suchet nun ferner in dem Triangel TIP die Seite TI / welche (§. 34 Trig.) 4084½ heraus kommet.

Endlich da ihr in dem Triangel TIC ausser dem Winckel I die beyden Seiten TI und IC wisset; könnet ihr (§. 37 Trigon.) so wol die Eccentricität TC 3431 / als den Winckel RTA 27° 47′ 45″ finden. Wenn ihr nun die gefundene Eccentricität TC 3431 halbiret / so kommet die Eccentricität für die Ellipsin 1715½ heraus. Ziehet ihr den Winckel RTA von RTL 125° 14′ ab / so bleibet der Winckel ATL oder die Distantz des Apogæi A von 0 ♈ 67° 26′ 15″ zurücke / daß demnach dieses den 28 Jul. 1646 im 78° 26′ 15″ ♋ gewesen.

Lehnsatz.

Tab. VII Fig. 36. 447. **Wenn auf der Axe PX die Linie KL perpendicular aufgerichtet wird / welche so wol die Ellipsin in L / als den Eccentrischen Circul in K durchschneidet / und über dieses aus dem Brenn-Puncte A biß in K und C die geraden Linien AK und AC gezogen werden; so ver-**

verhält sich das Stück des Circkuls PAK zu dem gantzen Circul/ wie das Elliptische PAC zu der gantzen Ellipsi.

Anmerckung.

448. Der Beweiß sol in dem vierdten Theile gegeben werden/ wo wir den Inhalt der Ellipsis zu suchen anweisen.

Zusatz.

449. Derowegen könnet ihr die mittlere Anomalie durch das Stücke des Eccentrischen Circuls PAK ausdrucken (§. 428).

Die 13. Aufgabe.

450. Aus der gegebenen Eccentrischen Anomalie PK und Eccentrität BA die mittlere Anomalie eines jeden Planetens zu finden.

Auflösung.

Die gantze Arbeit kommet darauf an/ daß ihr findet/ wie viel solcher Theile das Stücke des Eccentrischen Circuls KAP hat/ dergleichen dem gantzen Circul 360 zukommen (§. 424). Es bestehet aber solches aus dem Sectore PBK und dem Triangel ABK. Jener hält so viel Theile als er Grade und Minuten hat. Darumb müsset ihr nur finden/ wie viele dem Triangel AKB zukommen: welches folgender gestalt geschiehet:

1. Aus dem gegebenen halben Diameter des Eccentrischen Circuls PB suchet den Inhalt desselben (§. 163 Geom.).

Aus

2. Aus der Eccentrität AB als der Grund-Linie des Triangels AKB und dem Sinu KL des Bogens KP/ welcher die Anomalia Eccentri ist/ als der Höhe des gedachten Triangels suchet ferner den Inhalt dieses Triangels: so könnet ihr
3. durch die Regel detri finden / wie viel Theile und Scrupel von der gantzen Circul-Fläche dem Triangel AKB zukommen.
4. So ihr nun dazu die Eccentrische Anomalie KP addiret/ bekommet ihr besagter massen die mittlere Anomalie welche man verlangte.

Die 1. Anmerckung.

451. Nach dem Kepler ist die Eccentricität AB im ♂ 9265 solcher Theile / dergleichen BP 100000 hat/ und daher die Fläche des gantzen Eccentrischen Circuls 31415 900000 (§. 163. Geom.). Es sey PK 62°/ so ist KL 88295 und KAB 409026587. Da nun der gantze Circul 1296000 Secunden hält; müssen dem Triangel KAB 16874 Sec. das ist/ 4° 41′ 14″ zukommen. Addiret dazu den Bogen KP 62°; so kommet die mittlere Anomalie PKA 66° 41′ 14″ heraus.

Die 2. Anmerckung.

452. Wenn der Planete von dem Perihelio X zu dem Aphelio lauffet/ muß der Triangel KAP von dem Sectore des Circuls abgezogen werden.

Die 3. Anmerckung.

353. Es darf nicht erst mit vielem erinnert werden/ daß wenn man Astronomische Tabellen ausrechnen wil/ die Anomalia Eccentri nach Gefallen angenommen wird.

Die

Die 14. Aufgabe.

454. **Aus der gegebenen Eccentricität und der Eccentrischen Anomalie die Distantz des Planetens von der Sonne KA zu finden.**

Auflösung.

Es sey die Eccentricität AB/ wie sie im ♂ gefundẽ wird/ 9265/ die Eccentrische Anomalie HP 62°/ der halbe Diameter des Eccentrischen Circuls ist 100000. Weil der Winckel CBL der Eccentrischen Anomalie gleich ist/ so ist BCL ihr Complement zu 90° (§. 96. Geom.) und daher BL der Sinus des Complements 46947. Machet BN der Eccentricität AB gleich. Da nun BK : BL = BN : BT/ das ist/ 100000 : 46947 = 9265 : BT; so findet ihr BT = 4350. Addiret BT zu BX/ so ist aus der Natur der Ellipsis AC = BT + BX = 104359.

Anmerckung.

455. Wenn der Planete in dem andern und dritten Qvadranten ist/ muß BT von BX subtrahiret werden.

Die 15. Aufgabe.

456. **Aus der gegebenen Eccentrischen Anomalie und der Eccentrität die coæquirte Anomalie zu finden.**

Auflösung.

Der erste Fall. Wenn der Planete in dem ersten oder vierdten Qvadranten ist/

ver-

verfahret also. Suchet seine Distantz von der Sonne AC (§. 430); so habet ihr in dem Triangel CAL den rechten Winckel L / die Seite AC und endlich die Seite AL als die Summe aus der Eccentrität AB und dem Sinu Complementi der Eccentrischen Anomalie BL. Derowegen könnet ihr den Winckel PAC (§. 37 Trigon.) finden.

Der andere Fall. Wenn die Eccentrische Anomalie PD ein Qvadrant ist; so ist die Eccentricität AB die eine Seite in dem Triangel EBA und ihr findet wie vorhin den Winckel EAP.

Der dritte Fall. Wenn der Planete in dem andern und dritten Qvadranten ist / so suchet abermals seine Distantz von der Sonne AS. Alsdenn wisset ihr in dem Triangel SAM den rechten Winckel M die Seite AS / und über dieses die Seite AM als die Differentz des Sinus IH oder MB des Bogens ID (welcher entweder der Uberschuß über 90° oder das Complement zu 180° ist) von der Eccentricität AB. Derowegen findet ihr wie vorhin den Winckel SAP.

Z. E. Es sey die Eccentricität AB 9265 die Eccentrische Anomalie PK 62°; so ist AK 28° und daher BL 46947 / folgends AL 56212. Nun ist AC 104350. Derowegen findet ihr den Winckel ACL 32° 35′ 22″ / folgends den verlangeten CAP 57° 24′ 38″.

Zu-

Zusatz.

457. Wenn die mittlere Anomalie und die coæquirte von einander abgezogen werden/ bleibet die Æquatio Centri übrig (§. 438). Tab. VII. Fig. 36.

Die 1. Anmerckung.

458. Jetzt verstehet ihr/ wie die Tabulæ Æquationum von dem Kepler gerechnet worden. Ihr findet nemlich in denselben 1. die Eccentrische Anomalie/ welche von einem Grade biß 180° hingeschrieben worden und darunter 2. Æquationis partem Physicam, so (§. 450) gefunden worden/ in dem es der Triangel BAK ist. Die beyde zusammen addiret machen die mittlere Anomalie aus. Derowegen ist es nicht nöthig gewesen/ daß sie besonders in die Tabellen hingesetzt würde/ wie bey andern Brauch ist. Ferner 3. treffet ihr da die Anomaliam coæquatam und das Intervallum oder die Distantz des Planetens von der Sonne an. Wollet ihr die gantze Æquationem Centri wissen; so könnet ihr sie (§. 432) leicht finden.

Die 2. Anmerckung.

459. In andern Tabulis Astronomicis findet ihr die mittlere Anomalie/ die von 1 biß 30° für 12 Zeichen hingeschrieben wird und daneben die Æquationem Centri; denn man muß insgemein die Anomaliam coæquatum aus der Æquatione centri finden. Und die Tabulæ motuum mediorum mit den Tabulis Æquationum Centri sind in der Sonne zulänglich ihre Bewegung oder viel mehr die Bewegung der Erde umb sie auszurechnen. In den übrigen Planeten aber sind noch andere Rechnungen von nöthen/ weil noch eine neue Ungleichheit in ihrer Bewegung daher entstehet/ daß die Erde ihnen bald näher kommet/ bald weiter von ihnen weggehet: wovon bald ein mehreres geredet werden sol.

Die 16. Aufgabe.

Tab.VII. Fig. 36. 460. Aus der gegebenen Eccentricität und der mittleren Anomalie die Eccentrische und coæquirte Anomalie zu finden.

Auflösung.

Die mittlere Anomalie ist die Fläche PKA und die Eccentrische Anomalie die Fläche PKB / welche so viel Theile von der gantzen Fläche des Eccentrischen Circuls / als der Bogen PK und folgends der Winckel PBK Grade hat. Derowegen kommet alles darauf an / daß ihr den Triangel BKA in solchen Theilen findet / dergleichen der Eccentrische Circul 360 hat. Kepler verrichtet dieses nur durch versuchen: und hat auch nach ihm keiner eine recht Geometrische Rechnung gerade zu angewiesen.

Es sey die Fläche PAK 66° 41′ 14″. Der Sector PBK ist kleiner als PAK; derowegen ist auch der Sinus KL des Bogens KP kleiner als 66° 41′ 14″ / das ist / als 91522. Setzet demnach der leichten Rechnung halber / es sey KL 90000. Weil die Triangel DAB und KAB eine Grund-Linie AB haben / verhalten sie sich wie ihre Höhen DB und KL (§. 172 Geom.). Den Triangel ABD könnet ihr (§. 150 Geom.) finden / massen die Eccentricität AB = 9265 und der halbe Diameter des Eccentrischen Circuls

DB

DB = 100000. Es ist aber selbiger 46 3250000/ oder 1910″. Derowegen findet ihr durch die Regel Detri den Triangel KAB 17199 oder 4° 46′ 39″. Weil ihr den Sinum KL 90000 angenommen/ so wäre die Eccentrische Anomalie KP oder KBP 64° 10′ und demnach KAB + KBP 68° 56′ 36″ und also grösser als die mittlere Anomalie umb 2° 15′ 25″. Nehmet also die Eccentrische Anomalie umb 2° 15′ 25″ weniger an als vorhin/ nemlich 61° 54′ 35″ oder 88214″ und suchet wie vorhin den Triangel KAB/ welchen ihr 16858″ oder 4° 40′ 58″ finden werdet. Addiret ihn zu der angenommenen Eccentrischen Anomalie 61° 54′ 35″; so kommet die mittlere heraus 66° 35′ 33″. Diese ist umb 5′ 41″ kleiner als die gegebene. Derowegen ist die Eccentrische Anomalie zu klein angenommen worden. Addiret demnach zu ihr 5′ 41″; so wird sie 62° 0′ 16″. Suchet abermal den Triangel KAB/ welcher 4° 41′ 43″ halten wird. Solcher gestalt ist die mittlere Anomalie 66° 41′ 29″ und also umb 15″ zu groß. Derowegen nehmet die Eccentrische Anomalie umb 15″ kleiner als vorhin an/ nemlich 62° 0′ 1″. Suchet den Triangel KAB/ so findet ihr ihn wie vorhin 4° 41′ 13″/ und folgends die mittlere Anomalie 66° 41′ 14″; so groß nemlich als sie angegeben worden.

Derowegen könnet ihr die Eccentrische Anomalie 62° 0′ 1″ annehmen.

Die 17. Aufgabe.

461. Die Zeit zu observiren / da ein Planete der Sonne entgegen gesetzet ist oder 180° von ihr wegstehet.

Auflösung.

1. Wenn ihr vermuthet / daß solches geschehen sol; observiret etliche Tage hinter einander die gerade Ascension der Planeten (§. 131) und suchet auf selbige Zeit zu gleich die gerade Ascension der Sonne (§. 116).
2. Vergleichet diese mit jener. Denn wenn der Unterscheid 180° ist; so ist zu der Zeit der Observation der Planete der Sonne entgegen gesetzt gewesen.
3. Hingegen wenn in einer Observation die gerade Ascension des Planetens grösser / in der andern aber kleiner gewesen ist als der Sonnen ihre; so sehet ihr doch / wie viel in einem Tage die gerade Ascension der Sonne über des Planetens seine zugenommen. Derowegen dörffet ihr nur sagen: dieser Uberschuß giebt 24 Stunden / was giebt der Unterscheid zwischen der geraden Ascension der Sonne und des Planetens von 180°?
4. Die gefundene Zeit ziehet ab von der Zeit der Observation / da die Differentz zwischen

schen den geraden Ascensionen der Sonne und des Planetens über 180° war/ oder addiret sie zu der Zeit/ da sie unter 180° war: so bekommet ihr die Zeit/ da der Planete der Sonne entgegen gesetzt gewesen.

Zusatz.

462. Weil ♀ und ☿ durch Fern-Gläser neben der Sonne im Meridiano können gesehen werden; so wird auf eine gleiche Weise die Zeit gefunden/ da sie mit ihr in einem Orte des Thier-Kreises gesehen werden.

Die 18. Aufgabe.

463. **Die Zeit zufinden/ da ein Planete durch den Thier-Kreiß herumb kommet.**

Auflösung.

1. Nehmet anfangs zwey Observationen von der Zeit/ da der Planete der Sonne entgegen gesetzt gewesen/ und zwar solche/ die nicht gar zu viel von einander entfernet sind/ damit ihr nicht in gantzen Bewegungen umb die Sonne irren könnet. Deñ wenn ihr den Ort der Sonne wisset/ so ist euch auch der Ort des Planetens bekandt.
2. Rechnet die Zeit/ welche von einer Observation biß zu der andern verlauffen in den kleinesten Scrupeln und durch Verglei-

chung des Ortes/ den der Planete in beyden Observationen gehabt/ suchet den Bogen/ den er in selbiger Zeit durchlauffen.

3. Hierauf schliesset: der gefundene Bogen giebt die gefundene Zeit wie viel Zeit wird für 360° erfordert: die ihr demnach durch die Regel Detri finden könnet.

4. Allein weil die Observationen nicht weit gnung von einander weg sind/ so könnet ihr gar leicht fehlen: derowegen nehmet nun 2 Observationen/ die so viele Jahre von einander weg sind/ als ihr nur haben könnet. Rechnet abermals die Zeit in Scrupeln und dividiret sie durch die vorhingefundene Zeit der gantzen Bewegung des Planetens umb die Sonne/ damit ihr wisset wie viel mal er wehrender Zeit umb sie gelaufen.

5. Aus der Vergleichung des Ortes des Planetens in der ersten Observation mit dem Orte in der andern suchet den Bogen heraus/ den er über die gantze Bahn durchgelaufen und addiret ihn zu 360°.

6. Endlich sprechet: wie diese Summe zu der Zeit zwischen beyden Observationen; so 360° zu der Zeit/ da der Planete seine Bahn durchläufft.

Z. E. Longomontanus hat zu Coppenhagen A. 1582. d. 21. Aug. nach dem alten Calender den ♄ der Sonne entgegen gesetzt obser-

serviret im 7° 26′ ♓ A. 1583 d. 3 Sept. St. 13 im 19° ♓ 50′/ A. 1611. d. 15 Aug. St. 16 im 2° 12′ ♓. Tycho hat A. 1582 d. 21 Aug. St. 2 dergleichen in 7° ♓ 26′ und die Astronomi zu Alexandrien A. 136 d. 9 Jul. St. 24 haben den ♄ im ♑ 14° 14′ der Sonne entgegen gesetzt observiret. Aus diesen Observationen rechnet ihr die Zeit/ da ♄ umb die Sonne herumb kommet/ folgender gestalt.

Erste Observation J. 1582 T. 21 Aug. St. 2 in ♓ 7° 26′

Andere Observation J. 1583 T. 3 Sept. St. 13 in ♓ 19 50

Mittlere Zeit T. 377 St. 23

dazu gehörige Bewegung 12° 24′ oder 744′

744′ geben 9371 St. was 360° oder 21600′?

die Zeit des Laufes T. 10973 St. 13.

---

dritte Observation J. 1611 d. 15 Aug. St. 16. in ♓ 2° 12′

Zeit zwischen der I und III. T. 10586 St. 14

dazu gehörige Bewegung 354° 46′ oder 21286′

21286′ geben 254078 St. wie viel 21600′?

die Zeit des Laufes T. 10742 St. 18.

Alexandr. Observ. J. 136 T. 9 Jul. St. 24. im ♑ 14° 14′

Tychonische J. 1582 T. 21 Aug. St. 2 in ♓ 7° 28′

Unterscheid der Merid. +	St. 1. 35′	
Tychonische im Alexandr. Merid.	St. 3. 35	

Mittlere Zeit T. 528194 St. 3 35′
(welche durch 10742 dividiret andeutet/ daß ♄ 49 mal seine Bahn durchgelauffen und 1836 Tage übrig läßt)
dazu gehörige Bewegung 49 Circul 53° 12′
oder 17993° 12′

17993° geben 528194 St. wie viel 360°? die Zeit des Laufes 10747 T. 4 St. das ist/ 29 Egyptische Jahre 162 T. 4 St.

Die 1. Anmerckung.

464. Ein Egyptisches Jahr hält 365 Tage/ und solche verstehen wir in dem folgenden.

Die 2. Anmerckung.

465. **Kepler** (in Epit. Astron. lib. 6. part. 2. c. 1.) rechnet für den Lauf des Saturni 29 J. 174 T. 4 St. 58′ 25″ 30‴/ des Jupiters 11 J. 317 T. 14 St. 49′ 31″ 56‴/ des Martis 1 J. 321 T. 23 St. 31′ 56″ 49‴. Daher findet ihr die tägliche Bewegung des ersten 2′ 0″ 36‴/ des andern 4′ 58″ 26‴/ des dritten 31′ 26″ 39‴.

Der 1. Zusatz.

466. Weil ♀ und ☿ der Sonnen niemals entgegen gesetzt werden/ auch ihre Zusammenkünfte mit der Sonne von den Alten aus Mangel der Ferngläser nicht observiret worden; so kan man die Zeit ihres Laufes umb die Sonne auf solche Art nicht finden.

Der

Der 2. Zusatz.

467. Wenn ihr aber verschiedene Observationen habet von diesen beyden Planeten/ da sie entweder frühe oder des Abends am weitesten von der Sonne weggegangen; könnet ihr aus denselben auf eben dergleichen Art die Zeit ihres Laufes heraus bringen.

Die 3. Anmerckung.

468. Kepler (in Epit. Astron. lib. 6. part. 3. p. 760 setzet die Bewegung der ♀ umb die Sonne in 224 T. 17 St. 44′ 55″ 14‴; ☿ in 87 T. 23 St. 13′ 24″. Bey dem *de la Hire* (in seinen Tabulis Astronomicis p. 65. 73) ist die Bewegung der ♀ in einem Tage 1° 36′ 8″; des Merc. 4° 5′ 32″.

Die 19. Aufgabe.

469. Aus drey Observationen / da Saturnus, Jupiter und Mars der Sonne entgegen gesetzt gewesen/ den Ort ihres Apogæi, die Eccentricität und ihren eigenen Ort im Thier-Kreise nach der mitleren Bewegung zu finden.

Auflösung.

1. Es sey der Planete der Sonne entgegen gesetzt erstlich in A/ hernach in B/ drittens in C. E sey der Mittelpunct des Eccentrischen Circuls / D der Mittelpunct der Erdbahn/ DE die Eccentricität / HF die Linie des Apogæi in H und Perigæi in F. Verlängert die Linie AD biß in G und ziehet die Linie AB/ BC/ CG/ BG. Tab. III. Fig. 27.

2. Aus den Observationen wisset ihr die Bogen AB/ BC/ CG/ folgends weil in D der Mittelpunct des Thierkreises ist/ die Winckel ADB/ BDC und ihr Complement zu 180° CDG/ ingleichen die Summe BDC + CDG = BDG.

3. Nehmet die Seite DB 220000 an/ und suchet für die Zeit zwischen der Observation in A und in B die mittlere Bewegung (§. 440) so wisset ihr den Winckel AEB/ folgends AGB = $\frac{1}{2}$ AEB (§. 105. Geom.). Derowegen findet ihr DG in dem Triangel BDG (§. 34. Trigon.).

4. Eignet gleichfals der Zeit zwischen der ersten Observation in A und der dritten in C die mittlere Bewegung zu/ so wisset ihr den Winckel AEC/ folgends seine Helfte DGC (§. 105 Geom.) und ihr findet in dem Triangel CDG (§. 34 Trigon.) die Seite DC.

5. In dem Triangel BDC suchet aus der Seite BD = 220000/ der Seite DC die ihr erst gefunden/ und dem Winckel BDC den Winckel DBC und die Seite BC (§. 37 Trigon.):

6. In dem Triangel BEC aber aus den Winckel BEC (dem die mittlere Bewegung des Planeten für die Zeit von der andern Observation in B biß zu der dritten in C gleich ist) und den beyden übrigen (§. 101. 98. Geom.) weil nemlich PE = EC (§. 43 Geom.)

Geom.)/ nebst der Seite BC den halben Diameter des Eccentrischen Circuls BE.

7. Ziehet den Winckel DBC/ den ihr (n. 4.) gefunden / von EBC ab ; so bleibet die Æquation EBD für die Observation in B übrig.

8. In dem Triangel BED suchet aus den beyden Seiten EB und BD (n. 3. 6.) und dem Winckel EBD (n. 7.) die Eccentricität ED (§. 41 Trigon.) und den Winckel DEB (§. 37 Trigon.)/ dessen Complement zu 180° HEB (§. 56. Geom.). Da euch nun bekandt ist/ in welchen Ort des Thier-Kreises der Punct B fället ; so wisset ihr auch den Ort des APOGÆI H.

9. Endlich weil die Eccentricität und der halbe Diameter des Eccentrischen Circuls in solchen Theilen gefunden / dergleichen DB 200000 hat ; so könnet ihr durch die Regel detri auch leicht finden / wie viel Theile die Eccentricität von denen haben müsse/ deren 100000 dem halben Diameter zukommen : welches alles man finden solte.

Z. E. Tycho hat den ♂ der Sonne entgegen gesetzt observiret A. 1585 d. 30. Jan. St. 19 15′ im ♌ 21° 35′ 10″ ; A. 1587 d. 6. Mart. St. 7. 20′ in ♍ 25° 42′ ; und A. 1589 d. 14. Apr. St. 6. 20′ in ♏ 4°. 23′. Also ist ABD 34° 6′ 50″/ BDC 38° 41′/ BDG 145° 53′ 10″. Die Zeit zwischen der ersten und andern Ob-

servation ist 2 J. 34 T. 12 St. 35′; von der andern zur dritten 2 J. 39 T. 23 St. Derowegen ist der Winckel AEB 40° 39′ 13″/ BEC 43. 30 45/ folgends DGB 20. 19. 36/ DBG 13. 47. 14./ ADC 72. 47. 50/ CDG 107. 12. 10 und DCG 30. 6. 51. Hieraus nun wird auf vorgeschriebene Weise gefunden DG 13721/ DC 18329/ DBC 63. 34. 42/ BC 12792/ BE 17256/ EBD 4. 39. 56/ EDB 25. 36. 52/ ED 3247. Da nun in der Observation in B ♂ im 25° 42′ ♍ war/ so ist sein Apogæum im 0. 5′. 8″ ♍ den 6 Mart. 7 St. 20′ nach dem alten Calender und Uranienburgischen Meridiano A. 1587 gewesen. Da nun BE : DE = 17256 : 3247; so findet ihr DE (wenn ihr BE 100000 annehmet) 18817/ dessen Helfte 9403 die Eccentricität in der Ellipsi ist.

Die 1. Anmerckung.

470. Wenn ihr die mittlere Bewegung für die Zeit rechnet/ so von einer Observation biß zu der andern verflossen; müßen die gantzen Circul weggelassen werden.

Die 2. Anmerckung.

471. Es hat zwar Kepler aus 4 Observationen das Apogæum und die Eccentricität zu finden angewiesen/ und hält dieselbe Methode für besser: allein ich habe diejenige erwehlet/ welche den Anfängern am leichtesten ist. Und unerachtet man den Planeten in den eccentrischen Circul setzet; so kan man doch daß auf solche Art gefundene Apogæum und die Eccentricität auch auf die Ellipsin appliciren / wenn man nemlich diese halb zerschneidet/ und in D den Brenn-

Punct sich einbildet/ dariunen die Sonne ist/ in E den andern Brenn-Punct.

Die 3. Anmerckung.

472. Man erwehlet aber solche Observationen/ da der Planete der Sonne entgegen gesetzt ist/ weil er zu solcher Zeit aus der Sonne und von der Erde in einem Orte des Thier-Kreises gesehen wird/ und daher die Ungleichheit der Bewegung aufhöret/ die von der Bewegung der Erde umb die Sonne herrühret.

Der 1. Zusatz.

473. Weil man heute zutage die Zusammenkünfte der ☉ mit dem ☿ und der ♀ observiren kan/ und man nicht alte Observationen vonnöthen hat/ wenn der Ort des Aphelii und die Eccentricität gesucht werden sol/ auch keine Observationen beqvemer sind als die Zusammenkünfte der ♀ und des ☿ mit der Sonne; so könnet ihr auf gleiche Art so wol das Aphelium als die Eccentricität dieser beyden Planeten finden.

Der 2. Zusatz.

474. Wenn alte und neue Observationen miteinander verglichen werden; so erkennet man/ daß das Aphelium ♄ ♃ ♂ ♀ und ☿ beweglich sey.

Die 4. Anmerckung.

475. Doch da die Bewegung überaus langsam ist/ und man in der Auflösung gegenwärtiger Aufgabe solche Observationen annimmet / die nicht gar zu weit voneinander entfernet; so hat man ohne einen mercklichen Irrthum daher zu besorgen setzen können/ als wenn es unbeweglich von der ersten biß zu der dritten Observation gewesen wäre.

Die

Die 5. Anmerckung.

476. Nach dem **Kepler** (in seinen Tabul. Rudolph. part. 2.) war An. 1700 das Aphelium ♄ ♐ 28°. 3′. 44″/ ♃ ♎ 8. 10. 40/ ♂ ♍ 0. 51. 29/ ♀ ♒ 3. 24. 27/ ☿ ♐ 15. 44. 29. Die Bewegung in einem Jahre ist im ♄ 1′ 10″/ im ♃ 47″ im ♂ 1′ 7″/ in ♀ 1′ 18″/ im ☿ 1′ 45. *De la Hire*, welcher die Zusammenkünfte der Planeten mit der Sonne observiret/ so zu **Keplers** Zeiten noch für unmöglich gehalten ward/ hat es etwas anders gesetzet/ wie aus beygefügtem Täfelein zu ersehen.

Ort des Aphelii 1700					Jährliche Beweg.	
♄	♐	29°.	14′.	41″	1′.	22″
♃	♎	10.	17.	14	1.	34
♂	♍	0.	35.	25	1.	7
♀	♒	6.	56.	10	1.	26
☿	♐	13.	3.	40.	1.	39

Von der Eccentricität wollen wir nicht eher gedencken/ bis wir verstehen/ wie man sie für alle Planeten in solchen Theilen geben kan/ dergleichen der halbe Diameter der Erdbahn/ nicht aber die Bahn eines jeden Planetens/ 100000 hat.

Die 6. Anmerckung.

477. Oben habt ihr die Zeit gefunden / wenn der Planete den Thier-Kreis durchlauft/ aus Observationen von seinem wahren Orte. Ihr sollet aber von Rechtswegen Observationen von seinem mittleren Orte dazu genommen haben. Derowegen könnet ihr/ nachdem ihr durch gegenwärtige Aufgabe den mittleren Ort der Sonne finden könnet/ da er der Sonne entgegen gesetzt ist/ dieselbe Rechnung noch einmal

von neuem vornehmen/ und die Zeit des Laufes der Planeten gnauer finden.

Die 17. Erklährung.

478. Die NODI oder Knotten sind die beyden Puncte der Ecliptick / in welchen die erweiterte Bahn des Planetens sie durchschneidet.

Die 1. Anmerckung.

479. Die Ecliptick wird in der äusersten Fläche der Welt-Kugel über den Fixsternen concipiret (§. 57) die Bahn des Planetens wird von seinem Mittel-Puncte beschrieben/ indem er sich umb die Sonne herumb beweget/ und ist solchergestalt weit von der Ecliptick entfernet. Bildet euch aber ein/ als wenn der Circul oder vielmehr die Ellipsis, darinnen sich der Planete beweget/ dergestalt erweitert würde/ daß er gleichfals bis über die Fixsterne gienge: so werdet ihr euch nicht allein besser einbilden können/ als sonst/ wie die Bahn des Planetens gegen die Fläche der Ecliptick incliniret ist/ und sie in zwey Puncten durchschneidet; sondern auch das übrige/ was von der Ausschweifung der Planeten von der Ecliptick gesaget werden sol/ desto leichter verstehen.

Die 2. Anmerckung.

480. Von dem einen Nodo fängt der Planeten an über die Ecliptick herauf zu steigen in die Nordischen Zeichen: von dem andern aber steiget er herunter in die Südischen Zeichen. Jener wird *Nodus ascendens*; dieser *descendens* genennet. Zuweilen heisset auch jener *Nodus Borealis*: dieser aber *Australis*. Jene deutet man an durch ☊; diesen aber durch ☋.

Die 18. Erklährung.

481. Die INCLINATION wird genen-

Tab. VII. Fig. 37. nennet der Bogen PR eines Circuls/ der durch den Planeten P und die Ecliptick dergestalt aus der Sonne S beschrieben wird/ daß er mit ihr in R einenen rechten Winckel macht; oder der Winckel an der Sonne PSR dessen Maaß der Bogen PR ist.

Die 19. Erklährung.

482. Das Argument der INCLINATION ist der Bogen von der erweiterten Bahn des Planetens NP/ welcher zwischen seinem aufsteigenden Nodo und dem Orte P/ wo der Planete aus der Sonne S gesehen wird/ enthalten ist.

Die 20. Erklährung.

483. Der Eccentrische Ort des Planetens ist der Punct P in seiner erweiterten Bahn/ in welchem er aus der Sonne S gesehen wird.

Anmerckung.

484 Daher nennet man auch die Eccentrische Länge des Planetens den Bogen der Ecliptick/ welcher zwischem den ○ ♈ und der Inclination des Planetens PR enthalten ist.

Die 21. Erklährung.

485. Die Reduction zur Ecliptick ist der Unterscheid zwischen der Eccentrischen Länge und dem Argumente der Inclination.

An-

Anmerckung.

486. Hier muß die Eccentrische Länge wie das Argument der Inclination von dem aufsteigenden Knoten an gerechnet werden.

Die 22. Erklährung.

487. **Die Curtirte oder verkürtzte Distantz des Planetens ist die Linie SR/ welche zwischen dem Mittelpuncte der Sonne S und der Perpendicular-Linie HR aus dem Planeten P auf der Fläche der Ecliptick enthalten ist. Der Unterscheid HR zwischen der Curtirten Distantz SR und wahren Distantz PS von der Sonne S heisset die Curtirung oder Verkürtzung.** Tab. V. Fig. 39.

Die 20. Aufgabe.

488. **Die Knoten oder Nodos zu observiren.**

Auflösung.

Observiret einige Zeit hinter einander die Länge und Breite der Planeten (§ 381) und wenn ihr mercket/ daß sie sehr abnimmet/ so stellet diese Observationen mit Fleiß fort/ biß ihr findet/ daß der Planete keine Breite hat/ denn weil ihr zugleich seine Länge observiret/ so wisset ihr den Knoten.

Zusatz.

489. Wenn ihr die neuen Observationen mit den alten vergleichet/ werdet ihr nicht al-

lein inne werden/ daß sie nach der Ordnung der Zeichen fort rücken ; sondern auch wie schnelle diese Bewegung sey.

Die 1. Anmerckung.

490. Daher hat man die Tabellen von der Bewegung der Knoten construiren können. Denn da die Bewegung ohne dem sehr langsam ist/ nimmet man an/ daß sie in gleicher Zeit einen gleichen Bogen fort rücken.

Die 2. Anmerckung.

491. Wo die Knoten im Anfange dieses Jahrhundertes gewesen und wie viel sie in einem Jahre fortrücken/ könnet ihr aus beygesetztem Täfelein ersehen. Denn unerachtet bloß des aufsteigenden gedacht wird; so wisset ihr doch auch zugleich den Ort des niedersteigendens/ wenn ihr 180° dazu addiret: weil vermöge der Observationen die beyde Knoten 180° von einander entfernet sind und daher die Bahn eines jeden Planetens die Fläche der Ecliptick mitten in der Sonne durchschneidet.

	Ort des ☊.	Jährliche Bewegung.
Nach Keplern.	♄. 22°. 49′. 4″ ♋	1′. 12″
	♃. 5. 31. 47 ♋	0. 4
	♂. 17. 50. 46 ♉	0. 40
	♀. 14. 19. 5 ♊	0. 47
	☿. 14. 47. 26. ♉	1. 25
Nach *de la Hire.*	♄. 21°. 56. 29 ♋	1. 12
	♃. 7. 11. 44 ♋	14
	♂. 17. 25. 20 ♉	37
	♀. 13. 54. 19 ♊	46
	☿. 14. 53. 14 ♉	1. 25

Die 21. Aufgabe.

492. **Die gröste Inclination des Planetens zu finden/ das ist/ den Winckel/ den seine Bahn mit der Erdbahn/ oder seine erweiterte Bahn mit der Ecliptick machet.**

Auflösung.

1. Wenn euch die Bewegung der Sonne und der Ort der Knoten und ihre Bewegung bekandt sind/ könnet ihr finden/ wenn die Erde in einen derselben kommet. Tab. IV. Fig. 38.
2. Observiret zu selbiger Zeit die Länge des Planetens ♈ A und seine Breite AB (§. 381).
3. Ziehet die Länge der Sonne ♈ N von der Länge des Planetens ♈ B ab/ so bleibet NA übrig.
4. Da euch nun in dem Sphärischen Triangel NAB/ der bey B rechtwincklicht ist/ die Seiten AB und BN gegeben werden/ könnet ihr (§. 30. Trigon. Sphær.) den Winckel N finden/ den man verlangete.

Anmerckung.

493. **Kepler** setzet diesen Winckel im Saturn 2° 32'/ im Jupiter 1° 20' im Marte 1° 50' 30''/ in der Venere 3° 22'/ im Mercur. 6° 54'. Bißher hat man aus denen Observationen keine Ursache zu muthmassen daß er veränderlich sey.

De 22. Aufgabe.

Tab.VII. Fig. 37. 494. Aus dem gegebenen Inclinations-Winckel PNR und dem Argumente der Inclination PN die Inclination PR zufinden.

Auflösung.

Die Auflösung ist völlig wie in der 9 Aufgabe des ersten Theiles (§. 99).

Anmerckung.

495. Auf solche Art ist die Tabula Inclinationum der Planeten gerechnet worden.

Die 23. Aufgabe.

496. Aus dem gegebenen Inclinations-Winckel PNR und dem Argumente der Inclination PN die Reduction zu finden.

Auflösung.

1. Suchet den Bogen NR (§. 131 Trigon. Sphær.).
2. Ziehet die Bogen NR und NP von einander ab/ so bleibet die Reduction übrig (§. 480).

Anmerckung.

497. Auf solche Art ist die Tabula Reductionum gerechnet worden. Exempel hiervon zu geben ist nicht nöthig/ weil sie mit denen überein kommen/ die in dem ersten Theile von der Declination/ geraden Ascension und Länge der Sonne gegeben worden.

Die

Die 24. Aufgabe.

498. Aus der gegebenen Distantz des Planetens von der Sonne PS und der Inclination PSR die Curtirte Distantz RS zu finden. Tab. V. Fig. 39.

Auflösung.

Weil der Triangel PRS bey R rechtwincklicht ist/ so verhält sich wie der Sinus totus oder Radius des Eccentrischen Circuls zu der gegebenen Distantz PS/ so der Sinus Complementi der Inclination das ist/ der Sinus des Winckels RPS/ zu der Curtirten Distantz RS (§. 34 Trigon.).

Zusatz.

499. Ziehet die Curtirte Distantz RS von der wahren Distantz des Planetens von der Sonne PS ab; so bleibet die Curtirung in solchen Theilen übrig/ dergleichen der halbe Diameter des Eccentrischen Circuls 100000 hat.

Anmerckung.

500. Solcher gestalt ist die Tabula Curtationum gerechnet worden auf alle Grade des Arguments der Inclination. Und sind demnach die Tabulæ Inclinationum, Reductionum & Curtationum bey dem Kepler in seinen Rudolphinis für jeden Planeten in eine gebracht.

Die 23. Erklährung.

501. Der Heliocentrische Ort des

Planetens ist der Punct der Ecliptick wo der Planete aus der Sonne gesehen wird: der Geocentrische aber/ wo er von der Erde gesehen wird.

Anmerckung.

502. Was bißher von der Bewegung der Planeten gesaget worden/ dienet nur ihren Ort zu finden/ wenn sie aus der Sonne gesehen werden. Und daher sehen wir ihn niemals in demselben/ als wenn er der Sonne entweder entgegen gesetzt ist/ oder mit ihr zusammen kommet. In den andern Fällen aber entstehet noch eine andere Ungleichheit in der Bewegung der Planeten/ die zu und abnimmet/ nach dem die Erde ihnen entweder näher kommet/ oder weiter von ihnen weggehet. Und ist dieses ein klahrer Beweiß/ daß die Erde sich umb die Sonne bewegen müsse; weil nemlich diese Ungleichheit so gar genau mit der Bewegung der Erde verknüpfet ist. Von dieser nun ist noch nöthig zu reden.

Die 24. Erklährung.

Tab. VII. Fig. 37. 503. Der Commutations-Winckel ESR ist der Unterscheid zwischen dem wahren Orte der Sonne E/ wo sie nemlich von der Erde gesehen wird/ und dem zur Ecliptick reducirtem Orte des Planetens R.

Zusatz.

504. Er wird also gefunden/ wenn ihr entweder den wahren Ort der Sonne von den Heliocentrischen des Planetens/ oder diesen von jenem abziehet.

Die 25. Erklährung.

505. Der Elongations-Winckel ETR (welcher auch/ der Winckel an der Erde genennet wird) ist der Unterscheid zwischen dem wahren Orte der Sonne E und dem wahren Orte des Planetens/ wo er von der Erde gesehen wird.

Die 26. Erklährung.

506. Die PARALLAXIS der Erd-Bahn ist SRT oder der Unterscheid zwischen dem Commutations- und Elongations-Winckel.

Anmerckung.

507. Es ist abermals ein herrlicher Beweiß für die Bewegung der Erde umb die Sonne/ daß diese Parallaxis grösser ist im Marte als im Jupiter und grösser im Jupiter als im Saturno: denn der erste ist der Erde näher als der andere/ der andere aber näher als der dritte. Die Grösse der Parallaxis aber richtet sich allzeit nach der Weite.

Die 25. Aufgabe.

508. Aus dem gegebenen Commutations-Winckel TSR/ der Distantz der Erde von der Sonne TS und der Curtirten Distantz des Planetens SR den Elongations-Winckel STR/ die Parallaxin der Erdbahn SRT und die Distantz des Planetens von der Erde TR zufinden.

Auflösung.

1. Ziehet den Commutations-Winckel ESR von 180° ab/ so bleibet der Winckel RST übrig.

2. Da euch nun in dem Triangel RST auch die beyden Seiten TS und SR gegeben sind; könnet ihr den Elongations-Winckel T und die Parallaxin der Erdbahn SRT (§.37 Trig.) folgends die Distantz TR (§.34 Trig.) finden: welches man thun solte.

Anmerckung.

509. Einige nennen den Commutations-Winckel *Anomaliam Orbis*.

Die 27. Erklährung.

510. **Die Breite des Planetens ist die Distantz von der Ecliptick PR/ wie sie von der Erde gesehen wird/ das ist der Winckel RFP.**

Anmerckung.

511. Also ist der Unterscheid zwischen der Inclination und der Breite des Planetens leicht zu erachten. Jene nemlich ist der Winckel PSR/ unter welchem des Planetens Abstand von der Ecliptick aus der Sonne gesehen wird; diese aber der Winckel RTP/ unter welchem eben dieser Abstand aus der Erde erscheinet.

Die 26. Aufgabe.

Tab. VII Fig. 46. 37

512. **Die Breite des Planetens zu finden aus dem gegebenen Commutations-**

tions-Winckel ESR und Elongations-Winckel STR.

Auflösung.

Man inferiret: wie der Sinus des Elongations-Winckels RTS zu dem Sin. des Commutations-Winckels RSE oder RST (§. 5 Trigon.) so die Tangens des Complements zu den Inclinations-Winckel RSP zur Tang. des Complements zu der Breite oder dem Winckel PTR.

Beweiß.

Wie SR zu TR also die Tangens des Complements RSP zu der Tang. des Complements RTP (§. 76. Optic.). Nun ist SR zu TR wie der Sinus RTS zu dem Sin. RST (§. 33 Trigon.). Derowegen wie der Sinus RTS zu dem Sin. RST so die Tangens des Complements zu RSP zur Tang. des Complements zu RTP. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

513. Weil die Breite des Planetens nicht sehr groß ist / so nehmen einige an / es verhalten sich die Inclination zu der Breite wie RS zu TR / oder wie der Sinus RTS zu dem Sin. RST. Vid. *Mercator* in Instit. Astron. lib. 2. sect. 2. c. 23. p. 161.

Zusatz.

514. Wenn die Winckel RST und STR gegeben sind / wisset ihr die Verhältnis der Distantz der Erde TS und des Planetens RS von der Sonne S gegeneinander.

Die 2. Anmerckung.

515. Auf solche Weise hat man gefunden / daß wenn die mittlere Distantz der Erde von der Sonne 10 ist/ die mittlere Distantz ☿ von der Sonne 4/ der ♀ 7/ des ♂ 15/ des ♃ 52 und des ♄ 95 sey.

Der 2. Zusatz.

516. Wenn man die Verhältnis des halben Diameters von dem Eccentrischen Circul eines jeden Planetens zu dem halben Diameter des Eccentrischen Circuls der Erde weiß (§. 515) und die Eccentricität eines jeden in solchen Theilen / dergleichen der gedachte halbe Diameter 100000 hat (§. 469); so kan man die Eccentricität für alle Planeten in solchen Theilen finden / dergleichen der halbe Diameter des Eccentrischen Circuls der Erde 100000 hat.

Die 3. Anmerckung.

517. Nach dem Kepler (in Epit. Astron. lib. 6. part. 2. p. 732. & part. 3. p. 765.) sind die Eccentricitäten und Distantzen von der Sonne in dergleichen Theilen folgende:

	Gröste Distantz	Mittlerere	Kleineste	Eccentr.
♄	1005207	951000	896793	5700
♃	544708	519650	494592	4822
♂	166465	152350	138235	9263
☉	101800	100000	982000	1800
♀	72900	72400	71900	694
☿	46955	38806	30657	21000

Der

Der 3. Zusatz.

518. Wenn ihr die Zeiten der Bewegung des Planeten umb die Sonne mit ihren Weiten von derselben vergleichet / werdet ihr befinden / daß sie sich gegeneinander verhalten wie Qvadrate der Bewegungen zu den Cubis der Weiten: welches Kepler zuerst von den Haupt-Planeten wahrgenommen / *Cassini* aber auch von den Monden des Saturni und Jupiters richtig befunden.

Die 4. Anmerckung.

519. Z. E. Saturnus gehet beynahe in 30 / Jupiter in 12 Jahren umb die Sonne (§. 54). Also sind die Qvadrate von der Zeit ihrer Bewegung umb die Sonne wie 900 zu 144. Die Distantz des Saturni von der Sonne verhält sich in des Jupiters seiner beynahe wie 9 zu 5 (§. 515) und also die Cubi derselben / wie 729 zu 125. Es ist aber beynahe 900 : 144 = 729 : 125 (§. 62 Arithm.). In den Jupiters-Monden verhalten sich die Zeiten, in welchen sie umb ihn herumb kommen / beynahe wie $1\frac{3}{4}$ / $3\frac{3}{5}$ / $7\frac{1}{6}$ und $16\frac{3}{4}$ / ihre Distantzen vom Jupiter $5\frac{2}{3}$ / 9 / $14\frac{1}{3}$ und 25. Also ist das Qvadrat der Zeit des ersten zu dem Qvadrate der Zeit des andern 3 : 13 / und der Cubus der Distantz des erstern zu dem Cubo der Distantz des andern 170 : 736. Es ist aber beynahe 3 : 13 = 170 : 736 (§. 261 Arithm.)

Die 5. Anmerckung.

520. Bißher habe ich die Bewegung der Planeten umb die Sonne erkläret. Nun muß ich auch noch von der Bewegung des Monds reden. Es beweget sich aber derselbe umb die Erde in einem Monate und zugleich mit der Erde umb die Sonne in einem

Jahre. Unerachtet aber keine Parallaxis der Erdbahn hier stat findet/ indem er sich nicht wie die übrigen Planeten hauptsächlich umb die Sonne beweget; so kan man doch mit der blossen Æquatione centri nicht auskommen/ als nur wenn Neu- und Voll-Mond ist/ in andern Fällen findet sich mehrere Ungleichheit in seiner Bewegung als in den übrigen Planeten: welches auch so seyn muß/ wie *Newton* in seinen Principiis Philosophiæ Naturalis Naturalis Mathematicis lib. 3. prop. 22. & seqq. p. 427 & seqq. und aus ihm *Gregorius* in Elementis Astronomiæ prop. 21. f. 317 & seqq. à priori erwiesen. Und hieraus sehen wir abermal die Vortreflichkeit des Copernicanischen Welt-Baues/ wie er von dem Kepler perfectioniret worden/ weil man auch die Ursachen zeigen kan/ warumb die Planeten sich nach den Keplerianischen Bewegungs-Gesetzē so gnau richten/ und wie das gantze Welt-Gebäude unverändert so lange Zeit dauren kan.

Die 27. Aufgabe.

521. **Die Zeit zu finden/ in welcher der Mond umb die Erde herumb kommet/ das ist/ die Grösse eines Periodischen Monats zu determiniren: ingleichen die Zeit zu finden / welche von einem Voll-Monden biß zu dem andern verfließet/ oder die Größe eines Synodischen Monats zu determiniren.**

Auflösung.

1. Vergleichet miteinander zwey Observationen von Monds-Finsternissen / denn weil der Mond recht voll ist/ wenn er der

Son-

Sonnen entgegen gesetzt ist/ dieses aber in dem Mittel der Finsternis geschiehet; so dörfet ihr nur die Zeit / welche zwischen zweyen Finsternissen verflossen durch die Zahl der Synodischen Monate / so wehrender Zeit vorbey gestrichen dividiren; der Qvotient zeiget die Grösse eines Synodischen Monats an.

2. Rechnet die mittlere Bewegung der Sonne für die Zeit eines Synodischen Monats aus/ (§.416) und addiret sie zu 360 so wisset ihr wie viel Grade und Minuten der Mond wehrender Zeit durchlaufen. Denn in einem Synodischen Monate hat der Mond seine Bahn umb die Erde oder den gantzen Thierkreiß/und über dieses so viel Grade durchlaufen / als die Sonne in einem Synodischen Monate in der Ecliptick fortgerückt zu seyn scheinet.

3. Sprechet: Wie die gefundene Grade und Minuten zu der Grösse des Synodischen Monats also 360 zu der Grösse des Periodischen.

Z. E. Copernicus hat zu Rom A. 1500. zwey Stunden nach Mitternacht d. 6 Nov. eine Monds-Finsternis observiret/ und A. 1523. St. 4 M. 25 im Anfange des Augustmonats eine andere zu Cracau. Hieraus findet ihr die Grösse des Synodischen Monats folgender gestalt:

J. 1523. T. 237 St. 4. M. 25
J. 1500 T. 310 St. 2. M. 20.

J. 22 T. 292 St. 2 M. 5
Schalt-Tage 5

Mittlere Zeit J. 22 T. 297 St. 2. M. 5
das ist St. 199850 oder 11991005 M.
welche durch 282 Monathe/ die wehrender Zeit verflossen/ dividiret für einen Monat/ bringen 42521 M. 9 S. 9 T.

Grösse des Synodischen Monats 29 T. 12. St. 41 M.

Eben dieser Copernicus hat A. 1522 den 6 Sept. 1. St. 20′ nach Mitternacht/ das ist/ im 2272 Jahre des Nabonassers/ zu Cracau eine Mond-Finsternis observiret/ und in dem 28 Jahre des Nabonassers ist eine andere zu Babylon umb Mitternacht zwischen dem 18 und 19 des Monaths Toth gesehen worden / oder nach dem Cracauischen Meridiano den 26 Aug. St. 10 M. 10 nach Mittage.

J. 2272 T. 6 Sept. 13 St. 20 M.
J. 28 T. 26 Aug. 10 St. 10 M.

Mittlere Zeit 2243 Egyptische Jahre T. 11. St. 3. 10′.
das ist 1178936830 M.

Wenn ihr diese Zahl durch die vorhin gefundene Grösse des Monats dividiret / so zeiget der Qvotient / daß wehrender Zeit 27724 Mo-

Monate verflossen. Durch diese Zahl dividiret die mittlere Zahl / so kommet die Grösse des Synodischen Monats 42524 M. 3 S. 10 T. 9 Q.

das ist T. 29. St. 11. M. 44 S. 3. T. 10. In dieser Zeit vollbringet die Sonne in der Ecliptick 29° 6′ 24″ 18‴ und also der Mond 389° 6′ 24″ 18‴. Derowegen wird die Grösse des Periodischen Monats gefunden 27 T. 7 St. 43 M. 5. S.

Die 1. Anmerckung.

522. Weil die wahre Bewegung so wol der Sonne als des Monds von der mittleren unterschieden ist; so sollte von Rechtswegen die Sonne und der Mond in beyden Finsternissen in einem Grade der Anomalie / das ist / gleich weit von ihrem Apogæo gewesen seyn / denn so ist die Æquatio centri beyderseits gleich groß: allein wenn die Observationen von den Finsternissen sehr weit von einander entfernet sind / wird der daher besorgende Fehler kaum verspüret / Kepler setzt die Tägliche mittlere Bewegung in den Tabulis Rudolphinis f. 79 13° 10′ 35″; welchem *de la Hire* in seinen Tabulis p. 23. beypflichtet.

Der 1. Zusatz.

523. Weil ihr wisset / daß der ☽ innerhalb dem Synodischen Monate 360° von der Sonne weg kommet; so könnet ihr durch die Regel detri finden / wie viel Grade und Scrupel er in einem Tage von ihm weggehet.

Der 2. Zusatz.

524. Und da der Mond in seiner völligen Verfinsterung mit einer Weile entweder in den

den Knoten oder fast in denselben ist; so könnet ihr auf eine gleiche Art durch Observationen von solchen Finsternissen die Bewegung der Knoten finden. Denn wenn ihr auf die Zeit der mittleren Verfinsterung den Ort der Sonne suchet/ dörfet ihr nur 180° addiren/ umb den Ort des Knotens zu haben.

Die 2. Anmerckung.

525. Die Observationen geben es/ daß die Knoten des Monds sich in die vorhergehende Zeichen bewegen/ und zwar nach dem **Kepler** in einem Tage 3′ 48″ 38‴. Dahingegen die Knoten aller übrigen Planeten in die folgenden Zeichen fortrücken. Man nennet den aufsteigenden Knoten den **Drachenkopf**/ den niedersteigenden aber **den Drachen-Schwantz**.

Der 3. Zusatz.

526. Wenn ihr die tägliche Bewegung des Knotens zu der Bewegung des Monds addiret/ so habet ihr die Bewegung seiner Breite/ das ist/ wie weit er in einem Tage von dem Drachenkopfe wegkommet / und könnet dannenhero durch die Regel detri finden/ in wie vieler Zeit er 360° von ihm weggehet/ das ist/ wieder von neuem zu ihm kommet: welche Zeit **der Drachen-Monat** (Mensis Draconiticus) genennet wird.

Die 3. Anmerckung.

529. Auf solche Weise sind die Tabulæ motus Latitudinis gerechnet worden / die wir bey einigen finden

den/ als bey dem *Bullialdo* in seinen Tabulis Philolaicis, daraus die Distantz des Mondens von dem Drachen-Kopfe gefunden wird. **Kepler** rechnet die Bewegung der Breite in einem Tage 13° 46.

Die 27. Erklährung.

528. Die erste Ungleichheit in der Bewegung des Mondens wird genennet/ welche aus der Eccentricität entstehet und im Neu- und Vollmonden der Unterscheid zwischen dem wahren und mittleren Orte des Mondens giebet.

Anmerckung.

529. **Kepler** setzet der Mond bewege sich in einer Ellipsi, in deren einem Brenn-Puncte die Erde ist/ eben so wie die anderen Planeten in einer Ellipsi, in deren einem Brenn-Puncte die Sonne ist. Derowegen da die Tabellen/ welche man nöthig hat den wahren Ort des Mondens im Neu- und Voll-Monden zu finden/ eben so wie in der Sonne und den übrigen Planeten gerechnet werden/ ist nicht nöthig weiter etwas hiervon zugedencken. Die Bewegung des Apogæi ist nach dem **Kepler** in einem Tage 6′ 41″ und daher des Mondens von seinem Apogæo 13° 3′ 54″/ folgends kommet er wieder zu selbigem/ wenn er einmal von ihm weggegangen/ in 27 T. 13 St. 18 M. 35. S. welche Zeit man den **Anomalistischen Monat** oder (mensem Anomalisticum) zu nennen pfleget. Die Eccentricität AB setzet er 4362 solcher Theile/ dergleichen BP der halbe Diameter des Eccentrischen Circuls 100000 hat. Wenn man die Æquationem centri auf eine gegebene Zeit finden Tab. VII. Fig. 36.

finden kan; so lässet sich die grösse des Synodischen/ Periodischen und Drachen-Monats genauer berechnen als vorhin (§. 521 & seqq.) geschehen/ in dem man die Zeit findet/da der Mond und die Sonne nach ihrer mittleren Bewegung einander entgegen gesetzt gewesen. Es wird aber die Eccentricität und der Ort des Apogæi aus drey Finsternissen gefunden völlig wie die Eccentricität und der Ort des Aphelii in den oberen Planeten (§. 469). Diese Ungleichheit verursacht daß von einem Neu-Monden biß zu dem Voll-Monden nicht beständig gleich viel Tage sind. Denn so wol der Mond als die Sonne gehen wegen derselben umb das Apogæum långsamer fort als umb das Perigæum.

Die 28. Erklährung.

530. **Wenn man den Ort des Mondens auf eine solche Art wie den Ort der Sonne rechnet (§. 530) / und ihn zugleich mit Fleiß observiret (§. 381); so trieft die Rechnung der Observation zu / so ofte Neu- oder Voll-Mond ist: allein ausser diesem niemals. Und zwar ist der Unterscheid umb so viel mercklicher/ je nåher der Mond dem ersten oder letzten Viertel kommet/ und in Vierteln am allergrösten. Dieser Unterscheid nun wird die andere Ungleichheit des Mond-Laufes genennet.**

Die 1. Anmerckung.

Tab. VII. Fig. 36. 531. Diese Ungleichheit gehet in einem Monate zweymal zu Ende. Den zweymal findet sie gar nicht stat/ nemlich im Neu- und Voll-Monden; zweymal

ist

ist sie am grösten/ nemlich im ersten und letzten Viertel.

Die 2. Anmerckung.

532. Wenn also nicht Neu- oder Voll-Mond ist/ so nennet man den einmal æquirten Ort des Mondens Locum Lunæ fictum, welcher durch die andere Æquation noch weiter corrigiret werden muß.

Die 3. Anmerckung.

533. Es behält zwar Kepler nur eine einige Ellipsin für den Mond/ gleich wie für die übrigen Planeten: doch damit er die andere Ungleichheit ausrechnen kan/ setzet er in der einen Bahn eine doppelte Eccentricität / ein doppeltes Apogæum und eine doppelte Lineam Apsidum, und also auch zwey Triangula æquatoria, durch deren Flächen die æquationes physicæ exprimiret werden / dadurch die Bewegung des Mondens entweder schneller oder långsamer wird. Und weil die andere Ungleichheit auch die Breite des Mondens mit betrieft/ so muß man den Winckel/ welchen die Bahn des Planetens mit der Ecliptick in den Knoten macht/ veränderlich setzen.

Die 29. Erklährung.

534. Die Distantz der Sonne von dem Apogæo oder auch dem Knoten des Monds / ist ein Bogen der Ecliptick DG zwischen dem Apogæo oder auch dem Knoten D und dem wahren Orte der Sonne G. Man nimmet auch davon den Winckel an der Erde A an / oder sein Complement zu 360° dessen Maaß der Bogen BG ist. Tab. VII. Fig. 40.

Anmerckung.

535. Z. E. Es sey der Drachen-Kopf D/ der Drachen-Schwantz F die Sonne in G: so ist sie umb den Bogen DFG von dem Drachen-Kopfe weg. Man nimmet für die Distantz das Complement desselben zu 360° oder den Winckel DAG an.

Die 30. Erklährung.

536. **Die Monatliche oder Veränderliche Eccentricität ist diejenige/ wo durch die andere Ungleichheit des Mond-Lauffes erklähret wird.**

Die 28. Aufgabe.

537. **Die Monatliche Eccentricität zu finden.**

Auflösung.

Tab. VII. Fig. 40. Es sey HAG die Linie in welcher die Zusammenkunft des Mondens mit der Sonne geschiehet und ihr entgegen gesetzet wird. Lasset ans dem Mittelpuncte der Mondbahn B auf die Linie HG eine Perpendicular-Linie BC fallen und ziehet durch die Erde A mit ihr die Linie IK parallel: so sind die beyden Eccentricitäten des Punctes B die Linie AB und BZ oder AC/ deren jene für die erste Ungleichheit/ die andere aber für die andere gehöret. Weil nun in D das Apogæum des Mondens/ in H der Ort ist/ da er der Sonne entgegen stehet/ so wisset ihr den Winckel DAH. Derowegen da in dem recht-

winck-

winckl. chten Triangel BAC auch die Seite AB bekandt ist als die unveränderte Eccentricität des Mondens; könnet ihr die veränderliche AC (§ 34 Trigon.) finden.

Z. E. Es sey BAC 36°/ AB 4362.

Log. Sin. Tot.	100000000
Log. AB	36396856
Log. Sin. ABC	99079576
Log. AC	35476432

Log. AC 35476432/ welchem in Tabellen zu kommen 3529.

Die 31. Erklährung.

538. Die Monatlichen Scrupel der Länge sind der Werth des grösten Trianguli Æquatorii ZOB oder BNZ/ welches auf der Monatlichen Eccentricität aufgerichtet wird/ in solchen Theilen/ dergleichen das allergröste 60 hat/ wenn nemlich der Punct B in E fället. Tab. VII. Fig. 40.

Anmerckung.

539. Verlängert BC biß an die Mond-Bahn in O und N. Ziehet BZ mit CA parallel/ und aus O und N die Linien OZ und NZ/ so hält der Triangel BOZ oder BNZ die monatliche Scrupel der Länge in sich für denjenigen Monat/ da die Distantz der Sonne von dem Apogæo des Mondens der Winckel DAH ist.

Zusatz.

540. Derowegen könnet ihr die monatli-

chen Scrupel wie die Grösse des Trianguli Æquatorii (§.440) finden/ nur daß die Fläche des Triangels BOZ in seine gehörige Scrupel verwandelt werden muß.

Anmerckung.

541. Z.E. Es sey BZ = 3529/ BC 100000/ so ist BOZ 176450000. Wenn der Punct B in E fället/ so ist AC = AE = 4362/ die Fläche des Triangels auf selbiger Eccentricität 218100000. Derowegen saget 21810 geben 60 was geben 17645? Und ihr findet durch die Regel Detri BOZ bey nahe 48′ 33″. Unerachtet aber in der Ellipsi die Linien BO und BN dem halben Diameter BD nicht völlig gleich sind; so hat doch **Kepler** erwiesen (in Epit. Astron. lib. 6. part. 4 p. 800) daß der Unterscheid in gegenwärtigem Falle nicht zu attendiren sey/ denn der gröste Fehler/ so daher entstehen kan/ wenn B in E fället/ ist nicht über 17 Secunden.

Die 32. Erklährung.

Tab. VII Fig. 40. 542. **Ziehet durch den Mittelpunct des Eccentrischen Circuls CB die Linie PQ mit HG oder der Linie des Monatlichen Apogæi, darinnen Neu- und Voll-Mond geschiehet/ parallel der Mond sey nach seinem einmal æquirten Orte in L: so heisset der Bogen PL oder der Winckel PBL das Monatliche Argument der Länge.**

Zusatz.

543. Ihr findet es demnach/ wenn ihr die Distantz der Sonne vom Apogæo DAH oder

der DBH (§. 92 Geom.) von der Distantz des Mondens von seinen wahren Apogæo D BL abziehet.

Die 29. Aufgabe.

544. **Die Monatlichen Æquationen zufinden.**

Auflösung.

Es sey CA die monatliche Eccentricität auf eine gegebene Zeit oder einen Augenblick und der Mond in seinem einmal æquirtē Orte in L; so ist der Triangel ALC seine monatliche Æquation in Graden und Minuten / dergleichen der gantze Eccentrische Circul 360° hat. Derowegen kommet es darauf an/ daß ihr den Triangel ALC findet. Tab. VII. Fig. 40.

1. Suchet demnach den Triangel BLZ aus dem gegebenen Sinu LT des monatlichen Arguments PL wie das Triangulum æquatorium oder die Physische Æquation (§. 450).
2. Suchet ferner den Triangel ACB / darinnen AC die monatliche / BZ die ordentliche Eccentricität ist in solchen Scrupeln/ dergleichen die gantze Fläche des Eccentrischen Circuls 360° hat.
3. Ziehet ihn von dem Triangel BLZ ab/ so bleibet der Triangel ALC übrig: welchen man verlangete.

Beweiß.

Denn weil AC = BZ/ so verhalten sich die Triangel ALC und BLZ wie ihre Höhen LV und LT (§.172 Geom). Wiederumb weil die Triangel BLZ und BAC gleiche Grund-Linien BZ und AC haben; so verhält sich TL : TV = BLZ : BAC (§. cit.) Nun ist TL : TL - TV = BLZ : BLZ - ALC. Oder TL : TV = BLZ = BLZ - CAL. Derowegen BLZ : BAC : BLZ : BLZ - CAL/ folgends BLZ : BLZ = BAC : BLZ - CAL (§.104 Arithm.) Derowegen ist BAC = BLZ - CAL. W. Z. E.

Anmerckung.

545. Wenn der Planete in dem andern halben Circul in M wäre/ müstet ihr den Triangel ABC (welchen Kepler *particulam exsortem* nennet zu BMZ addiren/ damit der verlangete BAM heraus käme.

Der 1. Zusatz.

546. Wenn der Planete in L ist/ und seine Eccentrische Anomalie der Bogen DL/ so ist die einmal coæquirte Anomalie der Winckel DAL uud die zugehörige mittlere Anomalie die Fläche DAL/ welche aus dem Sectore DBL und dem Triangel BAL bestehet (§.427. 435. 436). Addiret zu der Fläche DAL den monatlichen Triangel CLA/ so kommet die mittlere Anomalie für die zum andern mal coæquirte Anomalie heraus und

und der Winckel DAL ist in Ansehung des monatlichen Arguments die zum andernmal coæquirte Anomalie. In dem andern halben Circul wird der Triangel CAM von der Fläche HAMGN abgezogen/ damit man die mittlere Anomalie für die zum andern mal æquirte erhält.

Der 2. Zusatz.

547. Hingegen aus der gegebenen mittleren Anomalie für die zum andernmal coæquirte wird sie wie oben (§. 460) gefunden.

Anmerckung.

548. Wenn ihr euch nicht so viel Mühe geben wollet/ so dörfet ihr nur den Winckel ALC von dem Winckel DAL abziehen/ oder in dem andern halben Circul den Winckel CMA zu DAF † FAM addiren/ damit die zum andern male coæquirte Anomalie heraus kommet.

Die 33. Erklährung.

549. Tycho hat zuerst observiret/ daß zwar in dem ersten und letzten Viertel der zweymal æquirte Ort des Mondens mit dem observirten gnau zutrieft/ als wie der einmal æquirte in dem Neu- und Voll-Monden. Allein ausser diesen Fällen ist zwischen dem gerechneten Orte und dem observirten noch ein mercklicher Unterscheid/ der in den Octanten/ das ist im 45/ 135/ 225 und 315 Grade der Entfernung von der Sonne

am grösten ist/ und biß 41′ 32″ anwachsen kan. Dieser wird die dritte Ungleichheit des Mondlauffes/ von dem Tychone und Kepler die VARIATION, von dem Bullialdo die Reflexion genennet.

Die 1. Anmerckung.

550. Diese Ungleichheit muß von der Zusammenkunfft bis zu der Entgegensetzung von dem zweymal æquirten Orte subtrahiret/ in der übrigen Zeit aber zu ihm addiret werden: damit der wahre Ort heraus kommet.

Die 2. Anmerckung.

551. *Gregorius* (in Elem. Astron. lib. 4. prop. 26. f. 322 & seqq.) hat aus den Ursachen des Mondlauffes seine Ungleichheiten hergeleitet / und noch mehrere gefunden/ als bereits angemercket worden: womit ich aber die Anfänger nicht irre machen wil/ denen ich nur den Grund der Keplerianischen Astronomie zu zeigen mir vorgenommen habe.

Die 30. Aufgabe.

552. Die gröste Variation zu finden.

Auflösung.

1. Observiret die Länge des Mondens in den Octanten (§. 381.) und rechnet auf selbiges Moment seinen zweymal æquirten Ort.
2. Ziehet den observirten und ausgerechneten Ort voneinander ab. Der Unterscheid ist die gröste Variation (§. 549.).

Anmerckung.

553. *Tycho* setzet die gröste Variation 40′ 30″. Kepler 52′ / und macht zum Maasse der Variation den Sinum der doppelten Elongation des Mondens HAL. Demnach verhält sich wie der Sinus totus zu 51′ so der Sinus der doppelten Elongation HAL zu der Variation in gegebenem Falle: Z. E. Es sey HAL 30° / so ist der doppelte Bogen 60° / sein Sinus, 86603 / folgends die verlangte Variation 44′ 10″. Es nennet aber Kepler die monatliche Æquation und Variation zusammen *Æquationem Luminis*.

Die 34. Erklährung.

554. Weil die Breite eben dergleichen monatlichen Ungleichheiten unterworfen ist wie die Länge: so bildet euch ein / als wenn ausser der Mondbahn ein Circul dergestalt gegen die Ecliptick inciniret wäre / daß er mit ihr einen Winckel von 5 Graden macht. Der Bogen / welcher zwischen dem Orte des Mondens und diesem Circul enthalten ist / wird die monatliche Breite genennet.

Die 35. Erklährung.

555. Das monatliche Argument der Breite ist die Distantz des wahren Ortes des Mondens von dem wahren Orte der Sonne.

Die

Die 36. Erklährung.

556. Die Scrupel der Breite sind die Sinus der Complemente zu einem oder drey Qvadranten / oder des Uberschußes über eine oder drey Qvadranten der Distantz der Sonne von dem auffsteigenden Knoten in solchen Scrupeln/dergleichen der Sinus totus 60 hat.

Zusatz.

557. Wenn euch demnach die Distantz der Sonne von dem Knoten gegeben wird / könnet ihr die Scrupel der Breite durch die Regel detri rechnen.

Die 31. Aufgabe.

558. Zu finden/ wie viel der Winckel/ den die Mondbahn mit der Ecliptick in den Knoten macht/ wegen der Monatlichen Ungleichheit verändert wird.

Auflösung.

Vermöge der Observation ist die gröste Veränderung 18 Minuten / und nimmet dieselbe zu nach der Distantz der Sonne von dem Knoten oder dem Winckel DAH. Derowegen inferiret: Wie der Sinus totus oder der Winckel HAL zu dem Sin. HAD/ so 18 M. zu der Libration oder verlangten Veränderung.

Zusatz.

559. Wenn ihr was heraus kommet/

durch

durch die Scrupel der Breite multipliciret/ kommet die Breite heraus.

Die 32. Aufgabe.

560. **Die Weite der Sonne von der Erde zu finden.**

Auflösung.

1. Ohngefehr 6 Stunden vor dem ersten Viertel/ oder 6 Stunden nach dem letzten observiret durch ein gutes und mit einem Micrometro versehenem Fernglase den Monden / dadurch ihr ihn gantz auf einmal übersehen könnet.
2. Mercket die Zeit / da der Mond halb erleuchtet ist nach einer accuraten Pendul-Uhr/und meßet ohne Verzug seine Distantz von zwey Fixsternen / deren Länge und Breite bekandt ist.
3. Daraus suchet die Länge des Mondens durch Hülfe der Sphärischen Trigonometrie/ und rechnet zugleich für selbige Zeit den wahren Ort der Sonne aus.
4. Ziehet die Länge der Sonne von der Länge des Mondens ab/ so bleibet die Elongation des Mondens von der Sonne DS übrig.
5. Da ihr nun bey dem in L rechtwincklichten Triangel TLS den Winckel LTS/ dessen Maaß die Elongation des Mondens ist/ und eben des Mondens Distantz von der Erde (§. 364) wisset; könnet ihr die Wei- Tab. VII. Fig. 41.

Weite der Sonne von der Erde TS finden (§. 34 Trig.) W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

561. Man könte auch den Ort des Mondens aus den Astronomischen Tabellen ausrechnen; allein weil dieselben in Kleinigkeiten noch trügen können / und in gegenwärtiger Sache die gantze Rechnung auf etwas geringes ankommet; ist es besser / daß man sie durch die Sphärische Trigonometrie verrichtet.

Die 2. Anmerckung.

562. Es ist aber sehr schweer die Zeit gnau zu finden / da der Mond halb erleuchtet ist. Derowegen heisset *Ricciolus* die Zeit mercken / da man zweifelhaft wird / ob der Mond nicht schon die Helfte erleuchtet ist / und wiederumb da man anfängt gewiß zu werden / er sey schon über die Helfte erleuchtet; die mittlere Zeit aber für den Augenblick annehmen / da er halb erleuchtet worden. Allein weil man es hier so leichte versehen kan / hat *Cassini* einen richtigeren Weg erdacht / der in den Leipziger Actis 1685 p. 470 & seqq. beschrieben stehet.

Die 3. Anmerckung.

563. Je gnauer man aber die Distantz der Sonne zu suchen sich bemühet / je grösser kommet sie heraus / also daß die alten Astronomi alle dieselbe unstreitig viel zu kleine ansetzen. *Wendelinus* hat durch die in gegenwärtiger Aufgabe beschriebene Art die parallaxin der Sonne oder den Winckel TSI 14 Secunden gefunden / und *Cassini* auf seine Art nur 10 Secunden / mit welchem **Flammstädt** übereinkommet / da ihn *Ricciolus* selbst noch 25' macht. Es ist aber nöthig / daß die Methode des *Cassini* in etwas erkläret werde / welches ich in der folgenden Aufgabe thun wil.

De 33. Aufgabe.

564. Die Parallaxin des Martis und folgends der Sonne zu observiren. Tab. VII. Fig. 42.

Auflösung.

1. Es sey ♂ anfangs im Meridiano und zugleich im Æquatore in H/ der seine parallaxin observiren wil/ gleichfals unter dem Æquatore in A. Gebet acht / was für ein Stern mit ihm in einer Linie DHL stehet/ wenn er durch den Meridianum gehet.

2. Wenn ihr im Mittelpuncte der Erde D stündet/ würdet ihr die gantze Zeit über/ da er sich von Morgen gegen Abend umb die Erde beweget/ ihn mit dem ♂ in einer Linie sehen: allein da ihr in A stehet/ scheinet er euch schon über den sechsten Stunden-Circul/ das ist/ über 90° von dem Meridiano weggerückt zu seyn/ wenn er mit dem Sterne würcklich darein kommet/ daß er in M/ der Stern aber in R ist. Derowegen mercket die Zeit nach eurer Uhr/ wenn ♂ in dem sechsten Stunden-Circul erscheinet/ und ziehet davon die Zeit ab/ da er durch den Meridianum gieng. Da er nun in der That erst nach 6 Stunden dahin kommet/ wo ihr ihn zum andern male observiret / so ziehet wiederum die Zeit der andern Observation von 6 Stunden ab/ die übrige verwandelt in Scrupel des Æquatoris (§. 115.) so wisset ihr den Bogen PM/ folgends den Winckel PAM/

weil

weil der halbe Diameter wegen der Weite des ♂ von der Erde in gegenwärtiger Materie fast für nichts zu achten. Da nun AP mit BM parallel ist / wisset ihr auch den Winckel DMA (§.92 Geom.) unter welchem der halbe Diameter der Erde AD aus dem Marte gesehen wird / das ist / seine parallaxin: welche man finden solte.

Die 1. Anmerckung.

565. Wenn der Observator nicht im Æquatore ist / sondern in einem Parallel-Circul / so ist die Parallaxis nicht mehr der Bogen PM / sondern ein kleinerer / der sich zu jenem verhält wie DA zu BA / das ist / wie der Sinus der Höhe des Æquatoris zum Sin. Tot. Derowegen könnet ihr aus eurer observirten parallaxi die unter dem Æquatore leicht finden.

Die 2. Anmerckung.

566. Wenn Mars nicht im Æquatore ist / so beweget er sich in einem Circul / der mit ihm parallel ist / und daher bekommet ihr den Winckel / unter welchem der halbe Diameter nicht der gantzen Erde / sondern eben desselben Parallel-Circuls an der Erde gesehen wird. Dieser Winckel aber verhält sich zu jenem wie der halbe Diameter des Parallel-Circuls zu dem halben Diameter der Erde (weil die Winckel sehr kleine sind) / das ist / wie der Cosinus der Declination des Martis zum Sin. Tot. Derowegen könnet ihr abermal aus der observirten parallaxi diejenige finden / welche er haben müste / wenn er selbst im Æquatore stünde.

Die 3. Anmerckung.

567. Weil die Sterne / wenn sie in den sechsten Stunden-Circul / das ist / von dem Meridiano 90° weg kommen / dem Horizont sehr nahe sind / und nicht wohl

wohl observiret werden können: möget ihr ihn in dem dritten Stunden-Circul observiren/ das ist/ wenn er von dem Meridiano 45° weggegangen. Denn wie sich verhält IS der Sinus von 45° zu ID dem Sin. Tot. so die im dritten Stunden-Circul observirte parallaxis zu der parallaxi im sechsten.

Die 4. Anmerckung.

568. Unerachtet aber auch der Planete nach seiner eigenen Bewegung fortgehet/ so könnet ihr doch aus zwey nacheinander observirten Mittags-Höhen seinen Ort in der Ecliptick (§. 381.) und folglich auch auf eine jede gegebene mittlere Zeit finden/ in welchem er aus dem Mittelpuncte der Erde gesehen wird.

Die 5. Anmerckung.

569. Zu der Observation spannet in dem Brenn-Puncte des Objectiv-Glases in einem Fern-Glase vier Faden in der Gestalt eines Rectanguli ABCD aus. Wendet das Fernglaß so lange herumb/ biß ein Stern durch den Faden AB oder CD sich beweget; so ist der Faden AB mit dem Æquatore parallel/ und und ihr müsset in dieser Stellung das Fernglaß erhalten. Setzet es anfangs in den Meridianum/ damit ihr den Durchgang des Planetens mit dem Sterne im Meridiano observiren könnet; nach diesem aber in den dritten Stunden-Circul.

Der 1. Zusatz.

570. Da in dem bey D rechtwincklichtem Triangel ADM der halbe Diameter der Erde und die Parallaxis AMD gegeben sind/ könnet ihr (§. 34 Trigon.) die Distantz des Martis von der Erde DM finden.

Der 2. Zusatz.

571. Da ihr nun die Verhältnis der Di-

stantz des Martis zu der Distantz der Sonne von der Erde haben könnet (§. 514); könnet ihr auch ihre/ ja auf eine gleiche Weise aller übrigen Distantz von der Erde finden und dann ferner (§. 372) ihre Parallaxin ausrechnen.

Die 6. Anmerckung.

572. Nach dem Casfini (wie Ozanam in seinem Cours de Mathematique Tom. 5. Trait. de Geogr. part. I. c. 2. p. 64. 65. berichtet) sind die Weiten der Planeten und der Sonne von der Erde in halben Diametern der Erde von folgender Größe.

	Gröste Weite.	Mittlere Weite	Kleineste Weite
♄	244000	210000	176000
♃	143000	115000	87000
♂	59000	33500	8000
☉	22374	22000	21626
♀	38000	22000	6000
☿	33020	22000	11000
☽	61	57	53

Der 3. Zusatz.

573. Weil ihr die Distantz der Planeten von der Erde (§. 572) und ihren scheinbahren Diameter in der kleinesten Distantz (§. 361) wisset; könnet ihr (§. 365) ihren wahren Diameter/ folgends die Verhältnis des Planetens

tens zu der Erde (§. 366) / ja auch seine wahre Grösse (§. 221. 222. Geom.) finden.

Der 4. Zusatz.

574. Und da in der Geographie gezeiget werden sol / daß der halbe Diameter der Erde 860 Teutsche Meilen in sich enthält. Könnet ihr die Distantz der Planeten von der Erde in Teutschen Meilen finden. Z. E. die geringste Distantz der Sonne von der Erde ist 21626 halbe Diameter der Erde. Multipliciret diese Zahl durch 860 / so kommet heraus / daß die Sonne 18598360 Teutsche Meilen von der Erde entfernet sey / wenn sie ihr am nächsten kommet.

Die 7. Anmerckung.

575. Hugenius hat in seinem Systemate Saturnino noch auf eine andere Art angewiesen / wie man die Grösse der Welt-Cörper berechnen könne. Weil nun dieselbe nicht allein kürtzer / sondern auch gewisser als die vorige ist / in dem man die Verhältnis der Welt-Cörper gegen die Sonne findet / ohne daß man die Weite der Sonne von der Erde wissen darf; so wird dienlich seyn / daß ich sie noch in der folgenden Aufgabe erkläre.

Die 34. Aufgabe.

576. **Die Grösse der Welt-Cörper zu determiniren.**

Auflösung.

1. Weil ihr die Verhältnis wissen könnet / welche die Distantz des Planetens von der

Sonne zu ihrer Distantz von der Erde hat (§. 514) / und durch die Observation bekandt ist / wie groß der scheinbahre Diameter eines jeden Planetens auf der Erde gesehen wird (§. 361); so könnet ihr (§. 76 Optic.) finden / wie groß der Planete erscheinen würde / wenn er in dem Orte der Sonne stünde. Und

2. Wenn euch dieses bekandt ist / könnet ihr die Verhältnis des wahren Diameters der Sonne zu dem wahren Diameter des Planetens (§. 77 Optic.) und folgends die Verhältnis aller Welt-Cörper nach ihrem Diameter / ja auch nach ihrem gantzen Raume (§. 226 Geom.) finden.

3. So bald euch nun des einen Grösse Z. E. der Sonne (§. 560. 73) oder des Martis (§. 564. 73) bekandt ist; geben sich die übrigen gleich durch die Regel Detri.

Z. E. der scheinbahre Diameter des Ringes umb den Saturnum ist in seiner weitesten Distantz 68 S. diese verhält sich zu der mittleren Distantz der Sonne fast wie 8 zu 1. Derowegen (da man hier annehmen kan / die scheinbahren Diameter verhalten sich wie die Weiten) würde er in solcher Distantz 8 mal so groß / das ist / 9′ 4″ aussehen. Der Diameter der Sonne erscheinet 30′ 30″. Derowegen (da man hier wegen der Kleinigkeit der scheinbahren Diametrorum annehmen kan sie verhalten sich wie die wahren) verhält

sich

sich der Diameter des Ringes umb den Saturnum zu dem Diameter der Sonne wie 9′ 4″ zu 30′ 30″ das ist/ bey nahe wie 11 zu 37. Nun verhält sich der Diameter des Ringes zu dem Diameter des Saturni selbst wie 4 zu 9/ das ist/ bey nahe wie 5 zu 11/ und demnach ist seine Verhältnis zu dem Diameter der Sonne etwas geringer als 5 zu 37. Solcher gestalt verhält sich die Grösse des Saturni zu der Grösse der Sonne wie 125 zu 50653/ das ist/ Saturnus ist fast 405 mal kleiner als die Sonne.

Die 1. Anmerckung.

577. Auf solche Weise sind von dem Hugenio in angeführtem Orte die Verhältnisse ausgerechnet worden/ welche die Diameter der Welt-Cörper gegen einander haben/ deren Cubi die Verhältnis der Cörper selbst geben. Beyde setzen wir in folgendes Täfelein.

	Verhältnis der Diameter gegen den Diam. der Sonne.	Verhältnis der Cörper gegen die Sonne.	Wie viel die ☉ grösser sey.
Ring	11 : 37		
♄	5 : 37	125 : 50653	405
♃	2 : 11	8 : 1331	166
♂	1 : 166	1 : 4574 296	4574296
♀	1 : 84	1 : 592704	592704
☿	1 : 290	1 : 24389000	24389000

Die 2. Anmerckung.

578. Weil die Erde mitten zwischen der Venus und dem Mars ihre Stelle hat / so giebet *Hugenius* in seinem System. Saturnin. p. 80 auch ihrem Diameter die mittlere Arithmetische Proportional-Grösse zwischen dem Diameter der Venus und des Martis. Derowegen da jener $\frac{1}{84}$ / dieser $\frac{1}{166}$ von dem Diameter der Sonne hält / giebt er dem Diameter der Erde $\frac{1}{111}$ von dem Diameter der Sonne. Dannenhero verhält sich die Sonne zu der Erde wie 1367631 zu 1 / das ist / die Sonne ist 1367631 mal grösser als die Erde. Da nun die Sonne 30′ 30″ aussiehet / ist ihr Diameter $\frac{1}{113}$ ihrer Weite von der Erde / und folgendes der Diameter der Erde $\frac{1}{12543}$ von eben derselben Weite. Demnach wäre die mittlere Distantz der Sonne von der Erde 25086 halbe Diameter der Erde / welches etwas grösser ist als es die Rechnung des Casini erfordert (§. 572.)

Die 3. Anmerckung.

579. So ihr nun den Diameter der Erde 1720 Teutsche Meilen annehmet / so hält der Diameter der Sonnen 190920 Meilen und ihr findet ferner durch die Regel Detri für den Diameter im Ringe des Saturni 56760 / im Saturno 25800 / im Jove 37527 / in der Venere 2273 / im Marte 1150 / im Mercurio 658: woraus ihr auch ihren Cörperlichen Inhalt in Cubischen Meilen finden könnet. Hieraus nun ist zugleich klahr / wie der Erd-Diameter sich zu dem Diameter der übrigen Planeten und seine Grösse zu ihrer Grösse verhalte / welches aus beygefügtem Täfelein zu ersehen.

Ver-

Verhältnis des Diameters der Erde gegen den Erd-Diameter der Planeten.		Verhältnis der Erde gegen die Planeten.	Wie viel die Erde kleiner oder grösser sey.
Ring	1 : 33		
♄	1 : 15	1 : 3375	3375
♃	1 : 20	1 : 8000	8000
☉	1 : 111	1 : 1367631	1367631
♀	3 : 4	27 : 64	$2\frac{10}{27}$ od. $2\frac{1}{3}$
♂	3 : 2	27 : 8	$3\frac{3}{8}$
☿	13 : 5	2197 : 125	$17\frac{7}{10}$

Also ist die Erde $17\frac{7}{10}$ mal grösser als ☿/ $3\frac{3}{8}$ mal grösser als ♂; hingegen kleiner als die übrigen alle.

Die 35. Erfahrung.

580. Hugenius in seinem Cosmotheoro lib. 2. p. m. 114 mercket an/ daß durch die vortreflichsten Fern-Gläser die Fixsterne nur wie ein heller Punct ohne alle Breite erscheinen.

Anmerckung.

581. Daher haben wir keinen gewissen Grund/ daraus wir die wahre Grösse ermessen können.

Der 9. Lehrsatz.

582. Die Fixsterne können ihr Licht nicht von der Sonne haben.

Beweiß.

Sie sind weiter von der Sonne weg als Saturnus (§. 387) und doch ist ihr Licht viel heller. Derowegen können sie es nicht von der Sonne haben. W. Z. E.

Zusatz.

583. Also haben sie ihr eigenes Licht und sind demnach lauter Sonnen.

Die 1. Anmerckung.

584. Daher ist glaublich/ daß sie auch ihre Planeten haben/ die sich umb sie bewegen. Woraus denn eine unendliche Grösse des Welt-Gebäudes entspringet und eine unzehliche Zahl der vernüftigen Creaturen/ die ihren Schöpfer loben.

Die 2. Anmerckung.

585. Eben so hat man Ursache zu glauben/ es sey Sirius nicht kleiner als die Sonne. Und hierauf hat sich *Hugenius* gegründet als er in seinem Cosmotheoro p. 115 die Weite der Fixsterne von der Erde einiger massen ermessen wollen/ welche er 27664 mal grösser als die Distantz der Sonne von der Erde setzet. Da nun die Sonne 18920000 Teutsche Meilen nach ihrer mittleren Distantz von der Erde weg ist; müsten die Sterne über 523402880000 Meilen von der Erde weg seyn.

Die 36. Erfahrung.

586. Zu weilen erscheinen einige Sterne/ die man vorhin nicht sahe. Uber eine Weile verschwinden sie und zu anderer Zeit kommen sie wieder. Dergleichen Stern ist auf der Brust des Schwanens welcher von den Astronomis Mira oder

der

der wunderbahre geneñet wird. Andere hingegen komen nicht mehr wieder/ wenn sie sich einmal sehen lassen. Dergleichen ist der Stern/ welcher zu den Zeiten des Tychonis in dem Gestirne der Cassiopeæ erschien/ viel grösser und heller als alle übrige Sterne/ so daß er auch des Nachtes durch die Wolcken uñ des Tages bey hellem Sonnen-Scheine von scharffen Augen gesehen wurde. Seine Größe und Helle nahm nach und nach ab/ bis er endlich gantz verschwand. Vid. Tycho Progymnasm. Tom. I. c. 3. & seq.

Anmerckung.

587. Von diesen Sternen / die nicht immer an dem Himmel zu sehen sind / hat eine weitläufftige Historie *Ricciolus* verzeichnet in Almag. Nov. lib. 8. Sect. 2. c. I. & seqq. f. 130. & seqq.

Zusatz.

588. Die Sterne/ welche bald erscheinen/ bald verschwinden/ sind sonder zweifel einige Planeten/ die sich um die Fixsterne als ihre Sonnen bewegen (§. 564).

Die 37. Erfahrung.

589. Unter den Sternen/ die sich nur zuweilen sehen lassen/ haben einige eine Bewegung in ansehung der Fixsterne/ und öffters einen langen Schweif. Dieselben werden Cometen genennet.

Sie bewegen sich über dieses auch wie das gantze übrige Heer in 24 Stundẽ um unsere Erde. Nach ihrer eigenen Bewegung aber folgen sie nicht wie die Planeten den Zeichen des Thierkreises; sondern gehen wol von Mittage gegen Norden. Durch gute Ferngläser haben sie dem Hevel (Cometogr. lib. 8. f. 476) wie unsere Wolcken ausgesehen. Und da Weigel A. 1664 den Cometen zugleich mit dem Monden und einem Wölcklein / so von der Sonne am Abend-Horizont erleuchtet wurde / durch ein Fern-Glaß betrachtete / nahm er wahr / daß das Licht des Mondens in einem fortgieng / das Licht der Wolcken und des Cometens aber überall unterbrochen war. Es sahe das Licht des Mondens gegen das Licht der Wolcken und des Cometens aus wie eine ebene polierte Fläche gegen eine andere / die hin und wieder kleine Grüblein hat. Vid. die Fortsetzung des Himmels-Spiegels c. 11. §. 5. p. 96. Die Köpfe der Cometen sehen in der mitten dichter aus als umb den Rand / welchen mittleren Theil man den Kern nennet. Dieser Kern wird nach und nach kleiner / zerfähret in viel Stücke / ja endlich gar in eine Materie / die der übrigen gleich siehet.

het. Vid. Hevelii Cometogr. lib. 9. f. 562. & lib. 7. f. 409. Es ist aber der Kopf der Cometen A. 1665 und 1680 gantz erleuchtet gewesen/ als sie nur 22 bis 23 Grade von der Sonne wegstunden. Der Schweif hingegen ist so dünne/ daß man die Fixsterne dadurch sehen kan/ wie Hevel Cometogr. lib. 8. f. 516. & 517. anmercket/ und der Sonne jederzeit entgegen gesetzt.

Der 1. Zusatz.

589. Weil die Cometen die erste Bewegung umb die Erde mit dem gantzen himmlischen Heere gemein haben; so können sie nicht in der Lufft sich aufhalten/ wie Aristoteles geglaubet/ sondern müssen in dem Himmel unter den Planeten oder über denselben seyn.

Der 2. Zusatz.

590. Da sie aber so blaß wie eine von der Sonne erleuchtete Wolcke aussehen; so ist glaublich/ daß sie für sich kein Licht haben/ sondern es wie die Planeten/ von der Sonne bekommen.

Der 3. Zusatz.

591. Derowegen da die Planeten A. 1664 und A. 1683. gantz erleuchtet waren/ wie sie von der Sonne nur 22° wegstunden; so müssen sie über der Sonne gewesen seyn/ das ist/ wei-

weiter von der Erde gestanden als die Sonne.

Der 4. Zusatz.

592. Da nun der Schweif von der Sonne erleuchtet wird/ ungeachtet er hinter dem Kopfe des Cometens und also in seinem Schatten stehet: so muß das Sonnen-Licht durch des Cometens Kopf durchfallen können/ und demnach kan er kein dicker und fester Cörper seyn.

Der 5. Zusatz.

593. Der Schweif aber muß nur einem dünnen Nebel gleichen/ weil sich die Sterne dadurch sehen lassen.

Der 6. Zusatz.

594. Weil demnach der Schweif nur aus Dünsten bestehet (§. 593)/ der Kopf auch kein recht dicker und fester Cörper ist (§. 592)/ über dieses in allem den Sonnen-Flecken gleich scheinet (§. 240); so schließen einige mit Heveln/ daß die Cometen sich bloß aus den Ausdünstungen der Sonne und der Planeten generirten.

Die 1. Anmerckung.

595. Anderen hingegen scheinet es glaublicher/ daß die Cometen bald in der Schöpfung von GOtt hervorgebracht worden/ und logiren sie in den weiten Raum/ welcher zwischen dem Saturno und den Fixsternen anzutreffen/ darinnen sie sich in sehr Eccentrischen Bahnen bewegen lassen. *Cassini* beruft sich in seinem Tractatu de Cometis sonderlich darauf/ daß zuweilen Cometen in eben dem Orte des Himmels

gesehen werden/ wo zu anderer Zeit einige erschienen/ und die neuere eben die Bewegung haben / welche man von den alten wahrgenommen. Also hat er befunden/ daß der Comet/ so A. 1680 gesehen worden/ mit einem andern/ den *Tycho* 1577 observiret / so gnau übereinkommet / daß man mit gutem Fuge setzen kan/ es sey A. 1680 der Comet wieder kommen / welcher sich 1577 hatte sehen lassen.

Die 2. Anmerckung.

596. Es mögen aber die Cometen entweder Welt-Cörper seyn/ die von GOtt im Anfange der Welt erschaffen worden / oder auch aus den Ausdünstungen der Planeten/ oder auf andere Weise von neuem entstehen; so kan man daher nicht erweisen / daß sie den Inwohnern der Erde entweder etwas gutes oder etwas böses bedeuten/wenn sie von ihnen gesehen werden. Denn in beyden Fällen hätte der Schluß keinen richtigen Grund. Ja in der Bibel hat sich GOtt niergends erklähret / daß er die Cometen zum Zeichen seines Zornes oder auch seiner Gnade gesetzet. Vielmehr hat er uns warnen lassen / daß wir uns für den Zeichen des Himmels nicht fürchten sollen/ wie die Heyden/ Jer. X. Und es wäre auch ungereimt/ daß die Cometen Boten des göttlichen Zornes seyn solten/ da die meisten von den wenigsten Menschen gesehen werden: wie denn von A. 1699 an bis 1709 fast alle Jahre/ aber nur von wenigen Astronomis bey nächtlicher Weile Cometen gesehen worden. Vid. Histoire de l' Academie Royale des Sciences A. 1699. 1700. 1701 &c. Aus der Erfahrung kan man nicht schliessen / daß die Cometen eine böse Bedeutung haben. Denn es ist keine Folge/ auf die Erscheinung des Planetens ist einer gewissen Nation ein grosses Unglück begegnet : Derowegen hat der Comete dieses bedeutet. Zu geschweigen/ daß man aus der Historie nicht erweisen kan/ es sey jederzeit auf die Erscheinung eines Cometens eine grosse

Veränderung in den Reichen der Welt erfolget. Ja wenn GOtt einem gewißen Volcke durch ein Zeichen vom Himmel seinen Untergang ankündigen wolte; müste er es in unsere Luft setzen/ daß es über dem Lande oder der Stadt stehen bliebe/ deme der Untergang angedeutet wird: wie man von dem Cometen erzehlet/ der über Jerusalem durch das gantze Jüdische Land vor ihrer Verstöhrung gesehen ward.

Die 3. Anmerckung.

598. Ich könte zwar noch beybringen/ was man bey den Cometen/ wenn sie erscheinen/ zu observiren habe/ ingleichen von der Linie/ welche sie in ihrer Bewegung beschreiben/ und wie man ihre Bewegung ausrechnen könne: allein weil diese Dinge nicht öfters gebraucht werden/ wil ich die Anfänger damit nicht aufhalten. Wer lust dazu hat/ kan theils in des **Hevels** Cometographia, theils in des *Gregorii* Elementis Astronomiæ lib. 5. sect. 2. f. 412. & seqq. theils in des *Halleji* Synopsi Cometica (die in den Leipziger-Actis A. 1706. p. 218 & seqq. zu finden) zulängliche Nachricht finden.

Die 37. Erklährung.

599. **Wenn der Planete mit der Sonne oder einem andern Orte des Himmels gesehen wird/ oder von ihm umb den sechsten/ vierdten/ dritten oder halben Theil des Himmels wegstehet/ so nennet man es einen Adspect/ und zwar insbesondere in dem ersten Falle eine CONJUNCTION oder Zusammenkunft; in dem andern den Gesechst-Schein (Sextilem); in dem dritten**

ten den Gevierdt-Schein (Qvadratum); in dem dritten den Gedritt-Schein (Trigonum) und in dem letzten die Entgegensetzung oder OPPOSITION.

Die 1. Anmerckung.

600. Die Zeichen/ damit sie bemercket werden/ sind folgende ☌ ✱ □ △ ☍. z. E. Wenn Saturnus und Jupiter im Gevierdt-Scheine gegeneinander stehen/ schreibet man □ ♄ ♃. Hingegen wenn das Zeichen des Adspects nur zu einem Planeten gesetzet wird/ verstehet man zugleich mit dabey den Monden. Also bedeutet ✱ ♀ den Gesechst-Schein der ♀ mit dem ☽/ das ist/ daß der Mond von der ♀ 60° wegstehet.

Die 2. Anmerckung.

601. Die Conjunction des ♄ und ♃ wird **die grosse Conjunction** genennet/ ja gar **die grösste Conjunction**, wenn sie im Anfange des Widders geschiehet/ welches sich alle 794 Jahre einmal zuträget/ da die grossen beynahe nach 20 Jahren wieder kommen. Die Astrologi haben ihnen diese Benennung zugeleget/ weil sie selbige von grosser Würckung zu seyn erachtet: wie denn sie das gantze Wesen mit den Adspecten auf die Bahn gebracht/ und daher nicht allein die Ursachen der Witterungen auf unserem Erdboden/ sondern auch andere Einflüße in die Cörper auf der Erde/ ja den Menschen selbst herholen wollē. Allein da man weder aus der Natur des Adspectes/ noch durch gegründete Erfahrung einigen Einfluß behaupten kan; so haben heute zutage alle verständige Astronomi diesen alberen Kram verlassen/ und halte ich es auch für unbillig mit diesem Unflate die kostbahren Wahrheiten von dem prächtigen Weltgebäu-

hände zu besudeln. Es ist allerdings kein Schluß: Saturnus stehet von dem Jupiter 90° weg in Ansehung unserer Erde. Derowegen muß eine Veränderung des Wetters oder auch in den Cörpern auf dem Erdboden erfolgen. Eben so wenig schliesset es: heute ist der Aspect gewesen/ das ist/ der oder jener Planete hat uns auf der Erde 60/40/120 oder 180° von einem andern weg zustehen geschienen und es hat geregnet. Derowegen ist die Ursache des Regens gewesen/ daß sie so weit von einander zu stehen uns auf der Erde geschienen. Keine andere Erfahrung als diese kan jemand anführen. Wer sich nun nicht fremde oder ungewöhnliche Wörter erschrecken läst/ wird dergleichen Schlüsse meines Erachtens wohl nicht billigen. Ich will also lieber von den Mond- und Sonnen-Finsternissen/ welche aus der Opposition und Conjunction des Mondens mit der Sonne entstehen etwas umbständlicher reden.

Der 10. Lehrsatz.

602. **Wenn der Mond in seiner Opposition entweder in dem Knoten oder nahe bey demselben anzutreffen ist; so wird er verfinstert.**

Beweiß.

Wenn der Mond im Knoten ist/ so stehet sein Mittelpunct in der Ecliptick/ hält er sich aber nahe bey den Knoten auf/ so ist er auch der Ecliptick nahe/ (§. 478). Nun wird er verfinstert von dem Erdschatten/ wenn er der Sonne entweder in der Ecliptick oder nahe bey derselben entgegen gesetzt ist (§. 273); Derowegen ist eine Mondfinsterniß/ wenn der Mond entweder im Knoten oder nahe bey demselben voll wird. W. Z. E.

Zu-

Zusatz.

603. Es ist also in einer Mond-Finsternis die Summe aus dem halben scheinbahren Diameter des Mondens und des Erdschattens kleiner als seine Breite.

Die 35. Aufgabe.

604. **Die Grösse des Erd-Schattens auf eine Zeit zu finden, da der Mond durch denselben gehet.**

Auflösung.

1. Weil ihr auf eine jede gegebene Zeit die Distantz der Sonne und des Mondens von der Erde in solchen Theilen finden könnet, dergleichen der halbe Diameter des Eccentrischen Circuls 100000 hat; (§.454 so könnet ihr auch ferner die Horizontal-Parallaxin suchen (§.364).
2. Addiret die Horizontal-Parallaxin der Sonne zu der Horizontal-Parallaxi des Mondens.
3. Von der Summe ziehet den scheinbahren halben Diameter der Sonne ab; so bleibet der verlangete halbe scheinbahre Diameter des Erd-Schattens übrig.

Z. E. Horiz. Parallaxis der ☉ 1′ 1″

des ☽ 62 15

Summe 63 16

der halbe Diameter der ☉	15. 30
der halbe Diameter des Erd-Schattens.	47.46

Beweiß.

Tab. VIII. Fig. 43. Es sey AB der halbe Diameter der Sonne/ CF der Erde/ ED des Erdschattens/ wo der Mond durchgehet: so ist ACB der halbe scheinbahre Diameter der Sonne/ DCE des Erd-Schattens/ CBF die Horizontal-Parallaxis des Mondens. Nun ist GCE = ACB (§.58. Geom.) und GCD = CBD † CDB (§.100. Geom.). Derowegen ist auch ACB † ECD = CBD † CDB folgends ECD = CBD † CDB - ACB. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

605. Da nun Kepler den kleinesten halben Diameter des Erd-Schattens/ wenn nemlich der Mond im Apogæo und die Sonne im Perigæo ist/ 43′50″ gefunden und vermöge der Observation der halbe Diameter des Mondens 15′ ist; so muß eine Finsternis seyn/ wenn die Breite unter 48′ 50″ ist. Wiederumb weil der gröste halbe Diameter des Erd-Schattens 49′ 40″/ der Diameter des Mondens im Perigæo 16′ 22″ hält; so kan keine Finsternis seyn/ wenn die Breite des Mondens über 66′ 2″ ist (§.603).

Der 2. Zusatz.

606. Derowegen muß der Mond nicht über

über 12° von dem Knoten weg seyn / wenn er verfinstert werden sol / verstehe nach seiner wahren Bewegung.

Anmerckung.

607. Es pflegen die Finsternisse nicht wieder zukommen als im sechsten / zuweilen im fünften Monate: welches man aus der Bewegung der Breite schliessen kan / die in einem Monate 30° 0′ 40″ ist. Derowegen wenn eine Finsternis gegeben wird / kan man leichte finden zu welcher Zeit wieder eine Finsternis seyn wird. Schreibet nemlich vor euch die Bewegung der Breite auf die Zeit der Finsternis / darunter eben diese Bewegung für 6 und endlich für 5 Monate. Addiret eine von den beyden letztern zu der ersten; so kommet die Distantz des Mondens von seinem Knoten heraus und ihr könnet (§. 606.) urtheilen / ob im fünften oder sechsten Monate eine Finsternis wiederkommet. Z. E. Es sey -

1612 ☽ Finst.	126 T. 5 St. 30.20	5 Z. 21° 0′. 56″
6. Monate	177. 4. 24.19	6. 4. 1. 23
5. Monate	147. 15. 40.16	5. 3. 21. 9

Wenn ihr zu der Bewegung der Breite auf die Zeit der Finsternis 5 Z. 21° 0′ 56″ die auf 6 Monate 6 Z. 4° 1′ 23″ addiret / so kommet 11 Z. 25° 2′ 19″ heraus und also ist die Distantz vom Knoten nicht völlig 6. Derowegen kommet die Finsternis im sechsten Monate wieder. In Schalt-Jahren muß man

nicht den Schalt-Tag vergessen / der im Februario dazu kommet.

Die 38. Erklährung.

608. **Wenn der Mond gantz verfinstert wird / nennet man es eine Total-Finsternis; wenn nur ein Theil desselben verfinstert wird / eine Partial-Finsternis.**

Zusatz.

609. Wenn ihr die Breite des Mondens von der Summe aus dem halben Diameter des Mondens und des Erd-Schattens abziehet / bleiben die Scrupel der Verfinsterung in einer Partial-Finsternis übrig.

Die 36. Aufgabe.

610. **In einer Partial-Finsternis die Grösse der Finsternis zufinden.**

Auflösung.

Die Grösse der Finsternis æstimiret man nach Zollen. Nemlich man theilet den Diameter des Mondens in 12 gleiche Theile und ziehet dadurch aus dem Mittel-Puncte des Mond-Tellers 6 Circul. Wenn der Schatten den ersten Theilungs-Punct erreichet / so ist der Mond einen Zoll verfinstert; erreichet er den andern / zwey Zoll u. s. w.

Dero-

Derowegen wenn ihr die Scrupel der Verfinsterung (§. 609) gefunden/ so sprecht: der halbe Diameter giebet 6 Zoll/ was geben eure Scrupel? Und ihr könnet durch die Regel Detri finden/ wie viel der Mond verfinstert wird. Z. E.

der halbe Diam. des Schattens	39 M.	37 S.
des Mondens	15	4
Summe	54	41
Breite des Mondens	41	
Scrupel der Verfinsterung	13	41

15.4 —— 6 —— 13.41

904   821

6

4926

40

4926 (5 $\frac{406}{904}$ oder 5 $\frac{26}{60}$

904

Also ist die Grösse der Finsternis 5 Zoll 26 Minuten.

Die 37. Aufgabe.

611. **Die Zeit zufinden/ welche die Finsternis währet.**

Auflösung.

1. Wenn der Mond zur Zeit des wahren Vollmondens keine Breite hat/ und also

der Mittelpunct desselben in dem Mittelpuncte des Schattens ist/ so ist die Summe aus dem halben Diameter GM und des Schattens AM der Bogen/ den der Mittelpunct des Mondens von dem Anfange der Finsternis bis zu ihrem Mittel durchläuft. Dannenhero dörfet ihr nur suchen/ in wie vieler Zeit der Mond diesen Bogen durchkommet. Nemlich ihr wisset/ wieviel er in einer Stunde nach seiner wahren Bewegung von der Sonne wegrücket. Derowegen sprecht: der Bogen/ den er in einer Stunde durchläuft / giebt 60 Stunden-Minuten oder 3600 Sec. wieviel giebt der Bogen AG? welche Zeit durch die Regel detri gefunden wird.

Tab. VIII Fig. 44.

II. Wenn der Mittelpunct des Mondens nicht durch den Mittelpunct des Schattens gehet; so wisset ihr in dem Triangel AKI (= AGI/ weil AK = AG und bey I rechte Winckel) die Seite AK als die Summe aus dem halben Diameter des Schattens AL und des Mondens LK. Die Seite AL könnet ihr finden/ wie in der folgenden Aufgabe gelehret werden sol. Derowegen könnet ihr auch (§. 167 Geom.) die Seite IK und daraus ferner die Zeit von dem Anfange bis zum Mittel der Finsternis wie vorhin finden.

Zusatz.

Wenn ihr diese Zeit zu der Zeit des wahren

ren Vollmondens/ die ihr aus den Astronomischen Tabellen ausgerechnet/ addiret; so kommet das Ende der Finsternis heraus: wenn ihr sie subtrahiret/ der Anfang.

Die 1. Anmerckung.

612. Wenn ihr durch die Logarithmos rechnen wollet/ so ist zu wissen / daß der Unterscheid zweyer Qvadrate dem Producte aus der Summe der beyden Seiten in ihre Differentz gleich sey/ und der Logarithmus der Wurtzel heraus komme/ so der Logarithmus des Qvadrates halbiret wird. Z. E. Es sey AI 40′8″/ AK 54′41″.

Log. AK + AI	1.9770411
Log. AK − AI	1.1641703
Summe	3.1412114
	2

Log. KI 1.5706057 / welchem in Tabellen zukommen 36′12″. Es sey nun die Bewegung des Mondens von der Sonne in einer Stunde 28′ 54″ L. so findet ihr die halbe Währung der Finsternis 1 St. 15 M. und demnach die gantze 3 St. 30 M.

Die 2. Anmerckung.

613. Die Linie IK nennet man **die Scrupel der halben Währe**/ (scrupula dimidiæ durationis).

Die 3. Anmerckung.

614. Das Mittel der Finsternis fället eigentlich nicht in die Zeit des Vollmondens. Denn wenn der Mond in D wäre zur Zeit des Vollmondens / so ist die gröste Verfinsterung/ wenn das centrum desselben in I kommet. Und also muß der Bogen DC erst in Scrupel verwandelt/ und von der Zeit des Vollmondens entweder subtrahiret/ oder zu ihr addiret werden/

nachdem der Punct I entweder gegen G oder K fället. Ich habe die Anfänger damit nicht au fhalten wollen.

Die 39. Erklährung.

615. **Der Bogen zwischen den Mittelpuncten** (Arcus inter centra) **ist die Linie AI/ welche aus dem Mittelpuncte des Erdschattens A auf die Mondbahn GK perpendicular gefället wird.**

Die 38. Aufgabe.

616. **Den Bogen zwischen den Mittelpuncten zu finden.**

Auflösung.

1. Aus der Distantz des Mondens von seinem Knoten und der Breite AD könnet ihr (§. 25 Trig. Sphær.) den Winckel D finden/ den der Bogen AD mit der Mondbahn machet.
2. Da euch nun in dem bey I rechtwincklichten Triangel der Winckel D und die Seite DA bekandt sind/ könnet ihr den verlangten Bogen AI (§. 34 Trig.) finden: Denn weil die Bogen sehr klein/ kan man sie als gerade Linien ansehen.

Zusatz.

617. Eben so könnet ihr den Bogen DI (§. 34 Trig.) finden/ den ihr nöthig habet/ wenn ihr die Zeit der grösten Verfinsterung gnau wissen wollet (§. 614).

Die 39. Erklährung.

618. **Der Schatten des Mondens**

CED

CED ist enthalten zwischen den beyden Linien ACE und BDE/ welche die Sonne und den Monden auf einer Seite berühren: hingegen der Halb-Schatten/ CGFD ist enthalten zwischen den beyden Linien GCB und ADF/ deren jene die Sonne zur Rechten in B und den Monden zur Lincken in C/ diese aber die Sonne zur Lincken in A und den Monden zur Rechten in D berühret. Tab. VIII Fig. 45.

Anmerckung.

619. Unerachtet GE ein Circul-Bogen ist/ so nimmet man ihn doch für eine gerade Linie an/ weil er wenig austräget.

Der 11. Lehrsatz.

620. Wenn der Halb-Schatten des Mondens aus dem Monden gesehen wird/ so ist der halbe scheinbahre Diameter der Sonne gleich.

Beweiß.

Der halbe scheinbahre Diameter des Halb-Schattens ist EDF. Diese aber ist dem Winckel ADB gleich (§. 58. Geom). unter welchem der Diameter der Sonne AB aus dem Monden gesehen wird/ das ist/ weil die Distantz des Mondens von der Erde gegen die Distantz der Sonne von derselben fast nicht zu achten (§. 572)/ dem scheinbahren Diameter der Sonne auf der Erden. W. Z. E.

Der 12. Lehrsatz.

621. Die auf dem Erdboden eine Sonnen-Finsternis sehen/ stehen entweder im Schatten oder Halb-Schatten des Mondens.

Beweiß.

Wir sehen eine Sonnen-Finsternis/ wenn der Mond die Sonne uns decket (§. 255). Denen nun / die im Schatten des Mondens oder in seinem Halb-Schatten stehen/ wird die Sonne wenigstens zum theil verdecket/ nemlich umb so viel mehr ie näher sie dem Schatten sind. Derowegen sehen sie eine Sonnen-Finsternis. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

622. Da nun der Schatten des Mondens der Sonne gegen über geworffen wird / die Erde aber den der Sonne entgegengesetzten Ort in der Ecliptick einnimmet (§. 399. pag. 350); so muß der Schatten und Halb-Schatten des Mondens gegen die Ecliptick fallen/ wenn auf dem Erdboden eine Sonnen-Finsternis sich begeben sol / und demnach der Neumond entweder in dem Knoten oder sehr nahe bey demselben seyn.

Der 2. Zusatz.

623. Derowegen sehen die Seleniten eine Erd-Finsternis/ wenn wir eine Sonnen-Finsternis haben.

Anmerckung.

624. **Kepler** hat zuerst hierauf acht gehabt/ und

dadurch die Rechnung der Sonnen-Finsternisse sehr erleichtert. Derswegen wil auch ich nach seinem Exempel zeigen/ wie die Seleniten die Erd-Finsternis auf eine gleiche Art wie wir die Mond-Finsternis berechnen können/ und wir daraus ferner den Anfang und das Ende/ ingleichen die Grösse der Finsternis für einen gegebenen Ort auf dem Erdboden herleiten können.

Der 13. Lehrsatz.

625. **Der scheinbahre halbe Diameter der Erde in dem Monden ist der Horizontal-Parallaxi des Mondens gleich.**

Beweiß.

Es ist aus der 54 Aufgabe (§. 372) klahr.

Die 37. Aufgabe.

626. **Den halben scheinbahren Diameter des Mond-Schattens zu finden/ wie er von dem Monden an der Erde gesehen wird.**

Auflösung.

Ziehet den halben scheinbahren Diameter der Sonne von dem halben Diameter des Mondens ab/ das übrige ist der halbe Diameter des Mond-Schattens bey nahe. Wenn der Diameter der Sonne grösser ist als des Mondens/ so erreichet der Schatten nicht die Erde.

Beweis

Es sey der Diameter des Mondens CD/ der Sonne OI und also die Linie AB/ welche aus der Erde in E unter einem Winckel mit CD gesehen wird/ grösser als der Diameter des Mondens. So ist BDI der Winckel un- Tab. VIII Fig. 46.

unter welchem BI aus dem Monden oder (welches hier gleich viel ist) aus der Erde gesehen wird/das ist/der Uberschuß des scheinbahren Diameters des Monden über dem scheinbahren Diameter der Sonne. Dem Winckel aber IDB ist der Winckel EDF gleich/ unter welchem aus dem Monden der halbe Diameter des Mond-Schattens EF gesehen wird. Derowegen bleibet der halbe scheinbahre Diameter des Mondschattens übrig / wenn ihr den halben scheinbahren Diameter der Sonne von dem halben Diameter des Mondens abziehet. W. Z. E.

Der 14. Lehrsatz.

627. **Die Breite des Mond-Schattens auf dem Erdboden/das ist/die Distantz seines Mittelpunctes von der Ecliptick/ ist der Breite des Mondens gleich.**

Beweiß.

Tab VIII Fig. 47. Die Sonne A stehe über dem Puncte B/ so ist dasselbe unter der Ecliptick. Der Mond C stehe über D/ so ist DB die Breite des Schattens. Die Breite des Mondens ist der Winckel ABC/denn unter diesem wird seine Distantz von der Ecliptick gesehen. Dieser aber ist dem Winckel DCB gleich (§. 92 Geom.) unter welchem die Breite des Mond-Schattens DB auf dem Erdboden aus dem Monden gesehen wird. Derowegen ist diese Breite der Breite des Mondens gleich. W. Z. E.

628.

Der 1. Zusatz.

628. Weil der Halb-Schatten mit dem Schattē des Mondens einerley Mittelpunct hat/ so ist auch seine Breite der Breite des Mondens gleich.

Der 2. Zusatz.

629. Derowegen wenn die Summe des halben scheinbahren Diameters der Erde/ und des halben Diameters des Halb-Schattens/ das ist/ die Summe der Horizontal-Parallaxis des Mondens (§. 625) und des Diameters der Sonne grösser ist als die Breite des Mondens; so kan irgendwo auf dem Erdboden eine Sonnen-Finsterniß gesehen werden.

Der 3. Zusatz.

630. Die Summe der grösten Horizontal-Parallaxis des Mondens 63′ 55″ und des Diameters der Sonne 33′ 30″ ist 1° 37′ 25″. Derowegen wenn die Breite des Mondens kleiner als 1° 37′ 25″/ das ist/ wenn der Mond nicht über 19° von dem Knoten wegstehet; so kan irgendwo auf dem Erdboden eine Finsternis gesehen werden. Hingegen die Summe der kleinesten Horizontal-Parallaxis 53′ 30″ und der kleinesten Diameters des Sonne 29′. 27″ ist 1° 22′ 27″. Da nun der Mond dergleichen Breite haben kan/ wenn er 16° von dem Knoten wegstehet; so wird in solchem Falle an einem Orte eine Sonnen-Finsternis gesehen werden.

Der 4. Zusatz.

631. Solcher gestalt könnet ihr auch wie in der Mond-Finsternis die Scrupel der Verfinsterung finden/ wenn ihr die Breite des Mondens (das ist des Mittelpunctes des Halb-Schattens) von der Summe der Horizontal-Parallaxis und des Diameters der Sonne abziehet/ und daraus ferner die Zoll finden (§.610) welche den Seleniten durch den Halbschatten an der Erde verfinstert werden.

Der 5. Zusatz.

623. Da nun in der Erd-Finsternis der Diameter der Sonne mit dem halben Diameter des Erd-Schattens in der Mond-Finsternis und die Horizontal-Parallaxis des Mondens in der ersten mit dem halben Diameter des Mondens in der andern übereinkommet; so könnet ihr auf eine gleiche Art wie in der Mond-Finsternis (§.611) finden/ wie lange die Erd-Finsternis den Selemiten währet.

Anmerckung.

633. Denen Seleniten scheinet es zwar/als wenn der Halb-Schatten des Mondens die Helfte der Erd-Fläche durchwanderte/ da er doch wegen der Bewegung der Erde umb ihre Axe nur den vierdten Theil derselben durchstreichet. Da nun eine Mond-Finsternis mehr als von der halben Erde gesehen werden kan/ so lässet sich eine Sonnen-Finsternis von viel we-

nigeren Inwohnern der Erde sehen. Nun müßen wir untersuchen/ wie man finden könne/ in was für Orten anf der Erde die Sonnen-Finsternis gesehen wird/ nemlich in allen denen/ die durch den Halb-Schatten des Mondens verfinstert werden/ wie geschwinde sie in jedem Orte angehet/ wie lange sie währet und wie groß sie gesehen werde.

Die 39. Aufgabe.

634. **Den Ort zufinden/ da die Sonne auf eine gegebene Zeit Vertical ist.**

Auflösung.

1. Die Zeit/ welche zwischen der gegebenen Stunde und dem Mittage ist/ verwandelt in Grade (§. 115.); so wisset ihr wie weit der Ort/ wo die Sonne Vertical ist/ entweder gegen Osten oder gegen Westen lieget. Und die Declination der Sonne zeiget/ wie weit er von dem Æquatore gegen den Süder- oder Nord-Pol zu lieget.
2. Führet euren Ort auf der Erd-Kugel unter den Meridianum und beweget ihn hernach so viel Grade gegen Morgen oder gegen Abend durch denselben/ biß der Grad des Æquatoris unter ihn kommet/ der dem verlangten Orte zukommet.
3. Zehlet von demselben Grade des Æquatoris an entweder gegen den Süder- oder Nord-Pol die Declination der Sonne; so habet ihr den Ort im Meridiano, wo die Sonne zu der verlangten Zeit vertical ist.

Die

Die 40. Aufgabe.

635. **Wie viel Grade der Mittel-Punct des Halb-Schattens von der Ecliptick auf der Erde entfernet ist.**

Auflösung.

Der halbe scheinbahre Diameter der Erde ist der Horizontal-Parallaxi des Mondens gleich (§. 625) die Breite des halb Schattens aber der Breite des Mondens. (§. 627) Es sey z. E. jene 63″/ diese 61″. Sprecht demnach wie 63″ zu 90° so 61″ zu den verlangten Graden/ um welche der Mittelpunct des Erdschattens von der Ecliptick auf der Erde entfernet ist. W. Z. F. W.

Der 1. Zusatz.

636. Da nun der Ort/ in welchem die Sonne vertical ist / unter der Ecliptick lieget; wisset ihr zugleich den Ort (§. 634)/ wo der Mittelpunct des Erd-Schattens auf die Zeit des wahren Neumondens hintrift.

Der 2. Zusatz.

637. Wenn der Mond seine Declination wehrender Zeit der Finsternis nicht veränderte/ so bewegete sich der Mittelpunct des Erd-Schattens auf der Erd-Fläche mit dem Æquatore parallel. Derowegen wenn ihr nicht auf das gnaueste zu wissen verlanget alle die Oerter/ in welcher eine Finsternis gesehen wird/ dörfet ihr nur mit der Weite so vieler

vielen Grade/ als der Halb-Schatten auf der Erde einnimmet / mit dem Æquatore zwey parallel-Linien herumb führen/ dergestalt/ daß zwischen ihnen der Mittelpunct des Schattens jederzeit anzutreffen / und nicht mehr Raum nach der Länge in ihnen eingeschlossen wird/ als etwa zwischen drey Stunden-Circuln enthalten ist; so werden alle Oerter eingeschlossen/ wo die Finsternis zu sehen ist.

Die 1. Anmerckung.

638. Ihr müsset nemlich den scheinbahren Diameter des Halb-Schattens in Grade des Æquatoris der Erdkugel verwandeln/ damit ihr wisset, wie viel derselben er einnimmet.

Der 3. Zusatz.

639. Wenn ihr den Raum/ welchen der Halb-Schatten auf der Erdfläche einnimmet/ in 12 Zolle auf gehörige Weise theilet; sehet ihr zugleich/ wie groß an einem jeden Orte die Finsternis sey.

Die 2. Anmerckung.

640. Die Zeit/ wie lange die Finsternis währet/ ingleichen wenn sie angehet und aufhöret / wird fast auf eben die Art wie in den Mond-Finsternissen (§. 621) gefunden.

Die 3. Anmerckung.

641. Ich habe nur den Anfängern zeigen wollen wie man auf eine leichte Art die Beschaffenheit der Sonnen-Finsterniße erkennen könne/ damit sie ihnen vorstellen mögen/ wie es möglich sey dergleichen verborgene Dinge zu wissen. Es haben zwar Ricciolus in seinem Almagesto Novo und de la Hire in seinen Tabulis Astronomicis nebst anderen sich bemühet/

durch Trigonometrische Rechnungen dieses alles gnauer zu zeigen; allein es würde zu weitläufftig gewesen seyn/ und den Anfängern zu verdrießlich / wenn ich ihnen hätte folgen wollen. Uber dieses kommet es/ wie ihr aus dem gesehen habet/ was von den Finsternissen gesaget worden / hauptsächlich darauf an/ daß man die Zeit gnau wisse/ in welcher uns der Mond der Sonne entgegen gesetzt / oder mit ihr zusammen zu kommen scheinet. Gleich wie aber dieselbe aus den Astronomischen Tabellen berechnet wird/ und ein jeder Autor in den seinigen Anweisung giebet / wie aus ihnen die Bewegung der Planeten zu berechnen; so habe die Regeln die Zeit des Vollmondens und Neumondens zu rechnen / gleich wie die anderen die Länge und Breite der Sterne zu rechnen weggelassen. Denn wer zum Astronomischen Calculo Lust hat; kan sich nach den Tabellen des Keplers oder *de la Hire* darinnen unterrichten lassen.

Ende der Astronomie.

Anfangs-Gründe der Geographie.

Geneigter Leser:

ICh habe mir weiter nichts als die Mathematische Geographie zu erläutern vorgenommen. Derowegen rede ich nur von solchen Dingen/ die sich an der Erde ausmessen und ausrechnen lassen/ nemlich von der Figur und Grösse der Erde und denen daher rührenden Eintheilungen und Eigenschaften. Diese sind nicht allein der Grund von den Erd-Kugeln und Land-Charten; sondern enthalten auch zugleich die Ursache von den Abwechselungen der Witterungen und der Nacht- und Tages-Länge in sich: welches alles Sachen sind/ die einem jeden zuwissen sehr dienlich. Dannenhero erklähre ich auch die Verfertigung der Erd-Kugeln und Land-Char ten und rede von der Beschaffenheit der Witterungen und der Zeit nach den verschiedenen Orten des Erdbodens. Da aber die Mathematische Geogra-

graphie auf die Astronomie gebauet ist und ich diese edele Wissenschaft weitläuftig erklähret habe; so ist es leichte gewesen von der Geographie mit wenigem viel zusagen. Derowegen wer die Anfangs-Gründe dieser Wissenschaft wohl verstehen wil/ der wird zuerst den ersten Theil der Astronomie durchgehen/ unerachtet er eben nicht nöthig hat alle Trigonometrische Rechnungen mit zunehmen. Es kan ihm aber auch nicht schaden/ wenn er aus dem anderen Theile sich die Beschaffenheit des Welt-Gebäudes in etwas bekandt machet. Wer die Mathematische Geographie recht gelernet/ wird nicht allein die Land-Charten besser als ein anderer verstehen und gebrauchen können; sondern auch in vielen Geographischen Materien ein grosses Licht haben und sie besser als andere einsehen / die dergleichen Gründe nicht wissen.

Anfangs-Gründe der Geographie.

Die 1. Erklährung.

1.

DJe Geographie ist eine Wissenschaft von der Grösse der Welt-Kugel und ihren daher rührenden Eigenschaften.

Der 1. Lehrsatz.

2. Die Erde ist beynahe kugelrundt.

Beweiß.

Der Mond wird durch den Schatten der Erde verfinstert (§.273. Astron.). Der Erd-Schatten siehet wie ein Circul aus/ der Mond mag in denselben hinein kommen wo er wil/ gegen Osten / Westen oder Süden, weit von oder nahe bey der Erde (§. 272. Astron.). Also ist der Durchschnitt desselben ein Circul und folgends die Erde beynahe kugelrundt (§. 57. 58 Optic.) W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

3. Ich sage die Erde sey beynahe kugelrundt. Denn wir treffen hin und wieder hohe Berge an/ welche die kugelrundte Figur zu hindern scheinen. Doch weil sie nicht hindern können/ daß der Erdschatten sich wie ein Circul präsentiret/ muß ihre Höhe gegen den Diameter der Erde keine merckliche Verhältniß haben. Uber dieses haben die neueren Mathe-

matici erwiesen/ daß die Erde gegen die Pole niedrig gedrückt und mitten zwischen denselben etwas erhabener sey. Vid. *Newton* in Princip. Philos. Natur. Mathem. p. 422. & seqq. *Hugenius* Discours sur la cause de la pesanteur p. 153 & seqq & *Gregorius* in Elementis Astron. Physic. & Geom. f. 268. & seqq. Allein da nach des *Hugenii* Rechnung der gröste Diameter sich zu dem kleinen wie 578 zu 577 verhält/ und also nur umb $\frac{1}{578}$ grösser ist; kan uns solches in der Geographie nicht hindern/ daß wir die Erde für eine Kugel halten.

Der 1. Zusatz.

4. Daher ist es nicht wunder/ daß man die Erde zur See schon etliche mal umbschiffet hat.

Die 2. Anmerckung.

5. *Ferdinandus Megellanes* hat A. 1519 innerhalb 1124 Tagen die Erde das erste mal umbschiffet/ nach ihm haben *Franciscus Draco* ein Engelländer A. 1577 innerhalb 1056; *Thomas Candisch*, auch ein Engelländer A. 1586 innerhalb 777; Simon Cordes aus Roterdam A. 1590 und Olivier Noort/ gleichfals ein Holländer/ A. 1598 innerhalb 1077; Wilhelm Cornelius Schouten An. 1615 innerhalb 749 und Jacob Heremiten und Joh Hugen A. 1623 innerhalb 802 Tagen dergleichen Reise gethan.

Der 2. Zusatz

6. Dieses ist auch die Ursache/ warumb die Sonne nicht an allen Orten auf dem Erdboden zu gleicher Zeit auf und untergehet; sondern viel eher bey denen Morgen- als Abend-

Ländern in ihrem Horizonte und Meridiano sich sehē lässet/ daß auch/ dañenhero/ weñ man die Stunden des Tages von den Mittage anzehlen wil / die Uhr an allen Orten nicht einerley schlagen kan. Denn wenn bey uns Z. E. 3 Stunden nach Mittage sind/ müssen die Morgenländer schon mehrere Stunden nach Mittage zehlen/ nachdem sie viel oder wenig weiter gegen Morgen liegen als wir.

Der 3. Zusatz.

7. Eben von der rundten Figur des Erde kommet es/ daß die Reisenden nicht allein zu Lande/ sondern auch zu Wasser die Spitzen der Thürme/ und Mastbäume der Schiffe/ die Berge und Klippen allzeit eher sehen/ als was der Erde näher ist.

Der 4. Zusatz.

8. Daher müssen uns Leute die Füsse zukehren/ welche man Antipodes zu nennen pfleget/ und doch haben sie den Himmel über ihrem Kopfe / und die Erde unter ihren Füssen/ wie wir.

Die 2. Erklährung.

9. **Man bildet sich auf der Erd-Kugel alle Circul ein / die man auf der Welt-Kugel beschreibet. Nemlich die beyden Puncte A und P/ umb welche sich die Erde innerhalb 24 Stunden beweget/ nennet man die Pole/ und zwar einen A den Nord-Pol/ den andern P**

den Süder-Pol. Der ÆQVATOR oder die Linie ist der Circul QR/ der von jedem Pole A und P überall 90° weg ist. Die Ecliptick EL ist ein Circul / welcher den Æquatorem dergestalt durchschneidet/ daß sie mit ihm einen Winckel von 23° 30′ macht. Der TROPICUS CANCRI EN und TROPICUS CAPRICORNI LM werden mit dem Æquatore in der Weite 23° 30′ parallel gezogen/ und die beyden Polar-Circul VO und YX umb die Pole A und B in der Weite 33° 30′ beschrieben. Der Horizont wird hier eben so wie in der Astronomie genennet.

Die 3. Erklährung.

10. Der MERIDIANUS ist ein Circul/ welcher durch die Pole und einen jeden Ort beschrieben wird.

Der 1. Zusatz.

11. Da nun der Mridianus umb die gantze Erd-Kugel herumbgehet / so muß mehr als ein Ort unter einem Meridiano liegen/ und weil die Sonne in den Meridianum kommet/ wenn es Mittag ist (denn der Meridianus an der Himmels-Kugel ist mit dem Erd-Meridiano in einer Fläche/ so haben alle diese Oerter zu gleicher Zeit Mittag

und

und gehet also die Uhr bey ihnen auf einerley Art.

Der 2. Zusatz.

12. Es sind so viel Meridiani als Puncte im Æquatore.

Anmerckung.

13. Damit man einen gewissen Anfang auf der Erde hat/ machet man einen von den Meridianis zum ersten. Und wäre zu wünschen/ daß alle Geographi darinnen miteinander überein kämen/ damit in Geographischen Rechnungen keine Verwirrung entstünde. Allein leider! ziehen nicht alle den ersten Meridianum durch einen Ort. Denn einige ziehen ihn durch die Canarische Insul Teneriffa, wegen des hohen Berges *Pico*, den man auf der See bis 60 Meilen sehen kan; andere durch die Caboverdische Insul *del Fuogo*, andere die Caboverdische Insul St. Nicolai/ noch andere durch die Flandrischen Insuln *Corvo* und *Flores*, noch andere durch die Canarische Insul *Palma*, die Frantzosen auf Befehl des Königes Ludovici XIII. durch die Insul *Ferro*.

Die 1. Aufgabe.

14. **Die Weite zweyer Oerter AB zu finden.**

Auflösung.

1. Erwehlet in der ebene zwey Stände C und D/ daraus ihr beyde Oerter A und B sehen könnet/ und messet auf das gnaueste die Linie DC/ die Winckel ADC/ ADB/ BCD/ und CAD. So könnet ihr Fig. 2.
2. In dem Triangel ACD die Seite AD und in dem Triangel DCB die Seite DB

(§. 34. Trigon.) und endlich in dem Triangel ADB die verlangte Weite AB (§.40 Trigon.) finden.

Die 2. Aufgabe.

Fig. 3. 15. **Die Grösse des Erd-Diameters zu finden.**

Auflösung.

1. Nehmet zwey hohe Berge E und G an/ die etliche Meilen von einander liegen und messet ihre Weite (§. 14) LM.
2. Steiget auf beyde Höhen und messet die Winckel FEG und FGE (§.61 Geom.) so wisset ihr den dritten F (§.98 Geom.) dessen Maaß der Bogen LM ist (§. 14 Geom.)
3. Da euch nun der Bogen LM so wol in Graden und Minuten als auch in Meilen oder Schuhen bekandt ist/ könnet ihr durch die Regel Detri finden/ wie viel Meilen oder Schuhe die gröste Peripherie der Erd-Kugel folgends auch (§.162 Geometr.) der Diameter der Erde hat.

Z. E. Es sey LM 5 Teutsche Meilen/ E 89° 55′ G 89 45′/ so ist F 20′ folgends sind 3600 oder 21600 M. 4500 und LF 860 Teutsche Meilen.

Anmerckung.

16. Man nimmet insgemein an/ daß der halbe Diameter der Erde 860 Teutsche Meilen und ein Grad in der grösten Peripherie der Erde 15 Teutsche Mei-

Meilen hält. Die Königlichen Mathematici zu Paris haben unter der Direction des Picard, wie wol auf eine andere Art, die Grösse des Erd-Diameters gesucht und dieselbe 6538594 Frantzösische Sechsfüßige Ruthen gefunden. Vid. Traité du nivellement par Mr. *Picard* in Append. p. 196. Es verhält sich aber der Pariser-Schuh zu dem Rheinländischen wie 1440 zu 1390. Nach der allerneuesten Ausmessung des *Cassini*, die er A. 1700 auf Befehl des Königes wiederholet ist der Erd-Diameter 6543170.

Zusatz.

17. Also ist die gantze Fläche der Erd-Kugel 9288000 Qvadrat-Meilen und der Cörperliche Inhalt derselben 7987680000 Cubic-Meilen (§. 221 Geom.)

Die 3. Aufgabe.

18. **Die Grösse eines Grades in jedem Parallel-Circul zufinden dessen Abstand vom Æquatore DF gegeben wird.** Fig. 4.

Auflösung.

Weil euch DF gegeben wird, so wisset ihr in dem bey E rechtwincklichten Triangel ECF den Winckel C. Da nun auch der halbe Diameter der Erde CF bekandt ist (§. 15), könnet ihr den halben Diameter des Parallel-Circuls EF (§. 34 Trigon.), folgends die Peripherie (§. 161 Geom.) und daher auch die Grösse eines Grades finden.

Anmerckung.

19. Durch gegenwärtige Aufgabe ist folgendes Täfelein gerechnet worden, darinnen in der ersten Reihe

die

die Distantz der Parallelen in Graden/ in der andern aber die Grösse eines Gradens in Teutschen Meilen und ihren Minuten angegeben wird. Es ist aber eine Minute $\frac{1}{60}$ einer. Meile.

0	15. 0	23	13. 48	46	10. 25	69	5. 23
1	14. 59	24	.42	47	.14	70	.8
2	.59	25	.36	48	.2	71	4. 53
3	.58	26	.29	49	9. 50	72	.38
4	.57	27	.22	50	.38	73	.23
5	.56	28	.15	51	.26	74	.8
6	14. 55	29	13. 7	52	9. 14	75	3. 53
7	.53	30	12. 59	53	.2	76	.38
8	.51	31	.51	54	8. 49	77	.23
9	.48	32	.43	55	.36	78	.8
10	.46	33	.35	56	.23	79	2. 52
11	14. 43	34	12. 26	57	8. 10	80	2. 36
12	.40	35	.17	58	7. 57	81	.20
13	.37	36	.8	59	.44	82	.5
14	.33	37	11. 59	60	.30	83	1. 50
15	.29	38	.49	61	.16	84	1. 34
16	.25	39	11. 39	62	7. 2	85	1. 18
17	.21	40	.29	63	6. 48	86	.3
18	.16	41	.19	64	.34	87	0. 47
19	11	42	.9	65	.20	88	.31
20	6	43	10. 58	66	.6	89	.16
21	.0	44	.47	67	5. 52	90	0. 0
22	13. 54	45	.36	68	5. 38		

Zu

Zusatz.

20. Also könnet ihr durch die Regel De-tri die vorgegebenen Grade eines jeden Circuls auf der Erd-Kugel in Teutsche Meilen und hinwiederumb die Meilen in Grade verwandeln. Z. E. Man begehret zu wissen/ wie viel Meilen 16 Grade in dem Parallel-Circul machen/ der vom Æquatore 51° absteher. Sprecht: 1 Grad giebet 9 Meilen 26 M. was geben 16? So findet ihr 150 M. 56'.

Die 5. Aufgabe.

21. **Wie weit man von einer Höhe AE sehen kan/ zu finden.**

Auflösung.

1. Addiret zu dem halben Diameter der Erde CE die gegebene Höhe AE / so wisset ihr in dem rechtwincklichten Triangel die Seite AC und CD. Derowegen könnet ihr den Winckel C (§. 37 Trigon.) finden/ dessen Maaß der Bogen ED ist (§. 14. Geom.). Fig. 51
2. Verwandelt diesen in Meilen (§. 19). So ist geschehen/ was man verlangte.

Z. E. Es sey AE 300' oder 50 Frantzösische sechsfüßige Ruthen/ so ist DC 6543220 und CD 6543170/ und ihr findet den Bogen ED 12' 25'' das ist 3 Teutsche Meilen $7\frac{1}{2}$ Min.

Der 1. Zusatz.

22. Wenn ihr für AE 51 annehmet / so

hoch

hoch nemlich als das Auge des Menschen gemeiniglich über der Erde erhaben ist/wenn er in der ebene stehet; so werdet ihr finden/ daß man in der ebene nicht über eine Minute/ das ist/ kaum $\frac{1}{240}$ einer Meile übersehen kan.

Der 2. Zusatz.

23. So weit ihr von einer Höhe sehen könnet/ eben so weit kan auch die Höhe/ wo euer Auge ist/ gesehen werden. Und demnach könnet ihr auch durch gegenwärtige Aufgabe finden/ wie weit ein Berg/ Thurm oder eine andere Höhe gesehen werden kan; folgends auch wie weit ihr von einer bekandten Höhe weg seyd/ wenn ihr sie zuerst erblicket.

Die 4. Erklährung.

24. Der Abstand eines Ortes von dem Æquatore AQ gegen den Pol zu AL wird die **Breite des Ortes** (Latitudo Loci) genennet.

Der 2. Lehrsatz.

Fig. 6. 25. **Die Breite eines Ortes LA ist der Pol-Höhe PH gleich.**

Auflösung.

PA = 90° (§. 9) Und weil der Ort L unter seinem Zenith lieget (§. 17 Astron.)/ so ist LA auch 90° (§. 22. Astron.). Derowegen ist HL = PA/ folgends PH = LA (§. 31 Arith.) W. Z. E.

Zusatz.

Zusatz.

26. Also wird die Breite eines Ortes wie die Pol-Höhe (§. 86. 96 Astron.) gefunden.

Die 5. Erklährung.

27. Die Länge eines Ortes (Longituto Loci) ist der Bogen des Æquatoris, welcher zwischen dem ersten Meridiano und dem Meridiano eines Ortes enthalten ist.

Die 6. Aufgabe.

28. Die Länge eines Ortes zu finden.

Auflösung.

1. Suchet den Unterscheid der Stunden unter dem ersten Meridiano und eurem Orte/ oder zwischen eurem Orte und einem andern/ dessen Länge schon bekandt ist.
2. Verwandelt denselben in Grade des Æquatoris (§. 115. Astron.) so bekommet ihr in dem ersten Falle die Länge eures Ortes. In dem andern Falle aber addiret die gefundenen Grade zu der gegebenen Länge/so kommet abermal die Länge eures Ortes heraus.

Die 1. Anmerckung.

29. Nun verstehet ihr (§. 26. 28.) wie die Tabellen der Breiten und Längen der Oerter construiret werden; dergleichen bey dem Ricciolo (Geogr. Reform. lib. 9. c. 4. f. 388) zu finden.

Zusatz.

30. Wenn man eine accurate Uhr nach der Mittags-Linie eines Ortes stellet/ so man abreiset/ und hernach an einem anderen Orte aus der Höhe der Sonne bey Tage und eines Sternes bey Nachte die Stunde suchet/ da man sie observiret (§. 122. 193 Astron.) bekommet man den Unterscheid der Stunden zwischen dem Orte/ da man ist/ und wo man abgereiset: folgends wenn ihr die Länge des letzteren wisset/ könnet ihr auch die Länge des ersten finden (§. 28).

Die 2. Anmerckung.

31. Dieser Methode müssen sich die Schiffenden zur See bedienen/ damit sie die Länge ihres Ortes finden/ wo sie sind. Die Breite aber können sie durch die Mittags-Höhen der Sonne oder der Sterne/ deren Declination bekandt ist/ leicht haben (§. 96 Astron.). Wenn man aber die Länge und Breite eines Ortes weiß/ so weiß man auch wo man ist. Denn kein einiger anderer Ort hat diese Länge und Breite. Weil aber die Uhren mit der Zeit vom Himmel abweichen und man ihnen (sonderlich ehe Hugenius die Perpendicul-Uhren erfandt) auf langen Reisen nicht recht trauen darf; so haben die Engelländer/ Holländer und Frantzosen 50000 Floren zur Belohnung gesetzet/ wenn man eine richtigere Methode ersinnen würde die Länge eines Ortes/ wo man ist/ auf eine gegebene Zeit zu finden.

Die 6. Erklährung.

32. **Die Länder/ welche von den beyden Polar-Circuln ein geschlossen werden/**

den/ nennet man die kalten Zonen (Zonas frigidas); welche zwischen einem Polar-Circul und einem Tropico liegen/ die Temperirten Zonen (Zonas temperatas); welche zwischen den beyden Tropicis liegen/ die hietzige Zone (Zonam torridam).

Der 1. Zusatz.

33. Also sind zwey kalte und zwey temperirte Zonen/ aber nur eine hietzige.

Der 2. Zusatz.

34. Wenn die Breite eines Ortes unter 23° 30′ ist/ so lieget er in der hietzigen Zone. Ist sie über 23° 30′ aber unter 66° 30′/ so lieget sie in einer Temperirten. Endlich wenn sie über 66° 30′ ist/ in einer kalten (§. 9). Ihr könnet aber auch wissen/ in welcher temperirten oder kalten Zone ein Ort lieget/ wenn ihr wisset was für ein Pol über seinen Horizont erhöhet/ oder gegen welchen Pol die Breite gezehlet wird. Z. E. Bey uns in Halle ist die Breite etwas über 51° und der Nord-Pol über unserem Horizonte. Also lieget unsere Stadt in der Nordischen temperirten Zone.

Der 3. Zusatz.

35. Denen/ die unter den Tropicis liegen/ wird die Sonne einmal des Jahres ver-

tical; denen in der hietzigen Zone zweymal; denen ausserhalb den Tropicis in den temperirten und kalten Zonen niemal. Denn die Sonne gehet nicht über die Tropicos von dem Æquatore weg und kommet in jeden des Jahres einmal (§. 66 Astron.) von den übrigen Tage-Circuln aber durchschneidet ein jeder die Eclipticf in zwey Puncten.

Der 4. Zusatz.

36. Da nun die Sonnenstrahlen es wärmer machen / wenn sie perpendicular / als wenn sie schief auf die Erde fallen; so muß die Sonne in der hietzigen Zone es wärmer machen als in den temperirten und in den temperirten wärmer als in den kalten; ja in den temperirten und kalten muß sie wärmer scheinen / wenn sie in dem nächsten Tropico ist als wenn sie sich in dem weitesten befindet.

Die 7. Erklährung.

37. Wenn die Sonne der Scheitel am nächsten ist / fängt sich der **Sommer** an; wenn sie am weitesten davon ist / der **Winter**; wenn die Sonne nach dem Winter in den Æquatorem tritt / der **Frühling**; wenn sie nach dem Sommer hinein kommet / der **Herbst**.

Der 1. Zusatz.

38. Also ist in der hietzigen Zone alle Jahre zweymal Sommer und einmal Winter; unter dem Æquatore zweymal Sommer und Winter, unter den Tropicis und in den temperirten und kalten Zonen einmal Sommer und einmal Winter (§. 34).

Der 2. Zusatz.

39. Es ist aber in den Nordischen Zonen Sommer, wenn die Sonne in Krebs, und Winter, wenn sie in den Steinbock tritt; Frühling, wenn sie in Widder, und Herbst, wenn sie in die Waage kommet. Hingegen in den Südischen Zonen ist Sommer, wenn die Sonne in Steinbock und Winter, wenn sie in den Krebs tritt; Frühling, wenn sie in die Wage, und Herbst, wenn sie in Widder kommet. Derowegen wenn in den Nordischen Zonen Sommer ist, so ist in den Südischen Winter; wenn in den Nordischen Winter ist, so ist in den Südischen Sommer u. s. w. folgends sind alle Jahres-Zeiten zugleich auf dem Erdboden.

Anmerckung.

40. Wenn man demnach fraget, zu was für einer Jahreszeit die Welt erschaffen worden, muß man entweder die Frage von einem gewissen Lande, z. E. wo das Paradies gewesen, verstehen, oder die Frage viel lieber dahin deuten, in welchem himmlischen Zeichen die Sonne gestanden. Da denn glaublich ist, daß sie in der Wage gewesen, weil die Jüden nach

dem Exempel der Patriarchen das Jahr von dem Eintritt der Sonne in die Wage angefangen.

Der 3. Lehrsatz.

41. **Wenn die Sonne im Æquatore ist/ so ist an allen Orten des Erdbodens Tag und Nacht gleich.**

Beweiß.

Wenn die Sonne im Æquatore ist/ so laufft sie innerhalb 24 Stunden einen Circul durch/ der mit dem Æquatore auf der Erde und also auch an der Welt-Kugel in einer Fläche ist. Derowegen ist der halbe Tage-Circul an allen Orten über dem Horizont (§. 24 Astron.) und solcher Gestalt die Sonne 12 Stunden über / und 12 unter dem Horizont/ das ist/ Tag und Nacht sind einander gleich. W. Z. E.

Der 4. Lehrsatz.

42. **Unter dem Æquatore oder der Linie ist das gantze Jahr Tag und Nacht einander gleich.**

Beweiß.

Fig. 7. Denn weil der Æquator AQ durch das Zenith gehet/ so macht er mit dem Horizont HR einen Winckel von 90° AMR (§. 22 Astron.). Nun sind alle Tage-Circul/ die zwischen den Tropicis TC und SV enthalten/ mit ihm parallel (§. 34 Astron.). Derowe-

rowegen machen auch ihre Diameter mit dem Diameter des Horizonts rechte Winckel (§. 92 Geom.) und werden demnach von ihm in zwey gleiche Theile getheilet (§. 418. Geom.). Derowegen ist die Helfte aller Tage-Circul unter der Linie über dem Horizont/ folgends der Tag beständig 12 Stunden und die Nacht gleichfals 12 Stunden/ welches man erweisen sollte.

Die 6. Erklährung.

43. **Man saget von den Völckern unter der Linie/ daß sie** SPHÆRAM RECTAM **oder die Erd-Kugel gerade haben/ weil ihnen die Sonne und die Sterne von dem Horizont gerade herauf steigen.**

Zusatz.

44. Da in der geraden Kugel der Æquator durch das Zenith gehet/ so liegen beyde Pole in dem Horizont (§. 14. 22 Astron.)

Der 5. Lehrsatz.

45. **Unter dem Nord- und Süder-Pole ist ein halbes Jahr Tag und ein halbes Jahr Nacht.**

Beweiß.

Denn weil der Pol P oder N im Zenith stehet/ so ist der Æquator im Horizont (§. 14. 22 Astron.) da nun alle Tage-Circul der Sonne mit dem Æquatore parallel beschrie-

Fig. 8. ben werden (§. 34 Astron.); so ist die Sonne so lange über dem Horizont/ als sie sich zwischen dem einen Tropico RS und dem Æquatore AQ aufhält. Derowegen ist die Sonne ein halbes Jahr über dem Horizont und ein halbes Jahr unter demselben (§. 52 Astron.) folgends ein halbes Jahr Tag und ein halbes Jahr Nacht.

Der 1. Zusatz.

46. Wegen der grossen Refraction der in die dicke Luft sehr schief einfallenden Strahlen wird die Sonne eher über dem Horizont gesehen/ als sie in den Æquatorem kommet/ und scheinet noch über dem Horizont zu stehen/ wenn sie schon unter dem Æquatore ist (§. 229. 210. Astron.). Und demnach macht sie/ daß der Tag/ so nur ein halbes Jahr seyn würde/ länger und hingegen die Nacht kürtzer als ein halbes Jahr wird.

Der 2. Zusatz.

47. Der Tag bricht an/ wenn die Sonne 19° unter dem Horizont ist (§. 181 Astron.) und demnach wenn die Declination gegen den entgegen gesetzten Pol 19° hält (§. 74. 91. Astron.). Nun ist die Sonne über 54° von den Æquinoctial-Puncten in der Ecliptick weg/ wenn ihre Declination 19° ist (§. 99. 100 Astron.). Da sie nun bey nahe alle Tage einen Grad durchläuft (§. 416. Astron.); so bricht der Tag 54 Tage eher

an/

an/ als die Sonne aufgehet. Eben so muß die Abend-Demmerung 54 Tage währen. Darumb ist nicht viel über 2 Monate recht Nacht unter dem Pole. Und in dieser Nacht haben sie wol die halbe Zeit über Mondschein/ zuweilen auch länger.

Die 7. Erklährung

48. Man saget/ daß unter dem Pole SPHÆRA PARALLELA oder die Erd-Kugel (nemlich mit der Himmels-Kugel) Parallel sey/ weil die Sterne und die Sonne sich mit ihrem Horizont Parallel bewegen.

Der 1. Zusatz.

49. Derowegen gehen in der Parallel-Kugel die Sterne niemals unter (§. 168 Astron.)

Der 2. Zusatz.

50. Und demnach bekommet man daselbst nur die Helfte der Sterne zu sehen.

Der 6. Lehrsatz.

51. Je grösser die Pol-Höhe in einem Orte ist/ je länger ist der längste und je kürtzer der kürtzste Tag.

Beweiß.

Es sey HR der Horizont des einen/ hr eines andern Ortes/ in P der Nord-Pol: so ist der längste Tag/ wenn die Sonne in den Fig. 9.

Tropicum Cancri ST kommet/ der kürtzste aber/ wenn sie den Tropicum Capricorni KL durchläuft. Da nun von ST ein grösser Theil/ hingegen von KL ein kleinerer Theil über dem Horizont hr als über HR erhaben ist/ massen SO grösser als SN und KV kleiner als KZ; so muß die Sonne/ wenn der Tag am längsten ist/ länger/ und wenn er am kürtzsten ist/ kürtzer über dem Horizont hr als über HR bleiben. Und demnach ist der längste Tag länger und der kürtzste Tag kürtzer/ wo die Pol-Höhe Pr grösser ist als wo sie kleiner ist. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

52. Weil ihr die gerade Ascension der Sonne in den Tropicis wisset (§. 105 Astron.) und aus der Pol-Höhe die schiefe Ascension finden könnet (§. 110 Astron.); so könnet ihr auch aus der gegebenen Pol-Höhe eines Ortes finden (§. 116 Astron.)/ wie lang daselbst der längste und kürtzste Tag sey.

Der 2. Zusatz.

53. Da nun die Pol-Höhe immer zunimmet/ ie weiter man von dem Æquatore gegen den Pol fortgehet; so nimmet auch mit der Breite des Ortes (§. 51) der längste Tag zu und den kürtzeste ab: und in den Orten wo einerley Breite ist/ sind auch die Tage von gleicher Länge.

Die

Die 8. Erklährung.

54. Von den Völckern / welchen der Pol über dem Horizont erhaben ist / saget man / daß sie SPHÆRAM OBLIQUAM oder die Erdkugel schief haben / weil die Sonne und Sterne über ihren Horizont schief herauf steigen.

Die 9. Erklährung.

55. Die Fläche der Erdkugel wird durch Circul / die mit dem Æquatore parallel sind / in CLIMATA eingetheilet. Nemlich durch jeden Grad der Breite / wo der längste Tag im Jahre eine halbe Stunde zugenommen / wird ein parallel-Circul gezogen.

Die 7. Aufgabe.

56. Aus der gegebenen Grösse des längsten Tages an einem Orte seine Breite oder Pol-Höhe zu finden.

Auflösung.

1. Ziehet von der Grösse des längsten Tages 6 Stunden ab / und das übrige verwandelt in Grade des Æquatoris (§. 116 Astr.) / so habet ihr die Ascensional-Differentz OD (§. 116 Astron.). Fig. 10.
2. Da euch nun in dem bey D (§. 15 Trig. Sphær. & §. 14. Astron.) rechtwincklichten Triangel ODS über dieses die Decli-

nation der Sonne im Tropico (§. 98 Astron.) bekandt ist; könnet ihr (§. 30 Trig. Sphær.) den Winckel O finden/ dessen Maaß QR das Complement der Pol-Höhe PR (§. 14 Astron.) ist.

Es sey Z. E. der längste Tag 16 St. so ist OD 30° 4′ 56″/ DS ist 23° 30′.

Log. Sin. OD 97000477
Log. Sin. Tot. 100000000
Log. Tang. DS 9.6383.0.18

Log. Tang. O 99382541/ welchem in Tabellen zukommen 40° 56′ 23″. Derowegen ist die verlangte Breite des gegebenen Ortes 49° 3′ 37″.

Anmerckung.

57. Durch gegenwärtige Aufgabe ist folgende Tabelle construiret worden/ darinnen der Anfang eines jeden Climatis angedeutet wird.

I	12. St.		0°	0′	XIII	18 St.	0′	58°.	29′
II	12.	30′	8.	25	XIV	18.	30	59.	58
					XV	19.	0	61.	81
III	13.	0	15.	25	XVI	19.	30	62.	25
IV	13.	30	23.	50	XVII	20.	0	63.	22
V	14.	0	30.	20	XVIII	20.	30	64.	6
VI	14.	30	36.	28	XIX	21.	0	64.	49
VII	15.	0	41.	22	XX	21.	30	65.	21
VIII	15.	30	45.	29	XXI	22.	0	65.	47
IX	16.	0	49.	1	XXII	22.	30	66.	6
X	16.	30	51.	58	XXIII	23.	0	66.	20
XI	17.	0	54.	27	XXIV	23.	30	66.	28
XII	17.	30	56.	37	XXV	24.	0	66.	31

Der

Der 7. Lehrsatz.

58. **Wenn einer die Erde von Abend gegen Morgen umbschiffet/ so hat er einen Tag zuviel / wenn er nach hause kommet/ wenn er aber von Morgen gegen Abend schiffet/ einen Tag zu wenig.**

Beweiß.

Setzet/ es schiffe einer den ersten Jenner des Mittags umb 12 Uhr aus. Wenn er nun gegen Morgen schiffet/ so kommet er in Oerter/ da eher Mittag ist / nemlich wenn er 15 Grad von seinem Orte weggeschiffet / so fångt er eine Stunde eher Mittag an/ als an dem Orte / da er ausgeschiffet. Da er nun die Tage in seinem Calender nach dem Meridiano seines Ortes zehlet/ so hat er unter Wegens schon eine Stunde gewonnen/ das ist / er zehlet eine Stunde mehr als er solte. Es sind aber umb die Erde herumb 24 mal 15 Grade. Derowegen wenn er die gantze Erde herumb kommet / muß er 24 Stunden/ das ist/ einen Tag zuviel haben. Also kommet er z. E. nach seiner Rechnung im Sonntage nach Hause/ und daselbst ist erst Sonnabend. **Welches das erste war.**

Wenn einer 15 Grad gegen Abend geschiffet/ so fångt er eine Stund spåter Mittag an/ und ist demnach wie vorhin klahr/ daß er umb 24 Stunden kommen muß/ wenn er umb die gantze Erde herumb fåhret. Also kommet

er

er z. E. nach seiner Rechnung im Sonnabende nach Hause/ und daselbst feyret man schon den Sonntag. Welches das andere war.

Zusatz.

59. Wenn derowegen beyde einander auf dem Wege begegnen/sind sie ihrer Rechnuug nach umb einen Tag voneinander unterschieden.

Die 10. Erklährung.

60. **Die Welt-Gegend** (Plaga) ist
Fig. 11. ein Punct in der Fläche der Himmels-Kugel/ darinnen sich die gerade Linie endet/ welche aus dem Auge mit dem Horizont parallel gezogen wird. Diejenige Gegend/ wo die Sonne zu Mittage gesehen wird heisset **Süden**/ die ihr entgegengesetzte **Norden**. Wenn ihr das Gesichte gegen Norden kehret/ so ist zur Rechten 90° davon **Ost**; zur Lincken aber **West**. Diese 4 Gegenden aber nennet man die **Cardinal- oder Haupt-Gegenden**. Zwischen ihnen kommen vier **Neben-Gegenden**/ welche von den beyden Cardinal-Gegenden zur Seiten ihren Nahmen bekommen/ dergestalt daß Süd und Nord zuerst genennet wird. Sie heissen demnach **Süd-Ost/ Nord-Ost / Nord-West/ Süd-West.** Man theilet die Bogen

gen des Horizonts zwischen diesen acht Gegenden wieder in zwey gleiche Theile/ und setzet noch acht andere Neben-Gegendē/ welche abermal ihre Nahmen von den zwey Gegenden zu ihren beyden Seiten bekommen / und zwar dergestalt/ daß die Cardinal-Gegenden zuerst genennet werden. Es sind also die Nahmen dieser Gegenden Süd-Süd-Ost/ Ost-Süd-Ost/ Ost-Nord-Ost/ Nord-Nord-Ost / Nord-Nord-West/ West-Nord-West/ West-Süd-West / Süd-Süd-West. Endlich theilet man die Bogen des Horizonts zwischen diesen 16 Gegendē noch einmal in zwey gleiche Theile/ und macht noch 16 andere Neben-Gegenden. Diese bekommen ihren Nahmen von der anliegenden Cardinal-Gegend/ oder einer von den ersten Neben-Gegenden/ nnd wird dazu gesetzet/ gegen welche Cardinal-Gegend sie liegen. Es sind demnach diese Nahmen: Süd gen Osten/ Süd-Ost gen Süden / Süd-Ost gen Osten/ Ost gen Süden / Ost gen Norden/ Nord-Ost gen Osten/ Nord-Ost gen Norden / Nord gen Osten/ Nord gen Westen / Nord-West gen Norden/ Nord-West

gen

gen Westen/ West gen Norden/ West gen Süden/ Süd-West gen Westen/ Süd-West gen Süden/ Süd gen Westen.

Zusatz.

61. Wenn ihr also eine von den Haupt-Gegenden wisset/ so könnet ihr die übrigen alle finden.

Die 8. Aufgabe.

Fig. 11. 62. Die **Welt-Gegenden zu finden.**

Auflösung.

1. Suchet die Mittags-Linie (§. 35. 40 Astr.) und theilet sie in zwey gleiche Theile (§. 112 Geom.) so zeigen die beyde einander rechtwincklicht durchschneidende Linien die vier Cardinal-Gegenden.
2. Theilet die Winckel zwischen den Cardinal-Gegenden in zwey gleiche Theile (§. 119 Geom. so bekommet ihr die ersten vier Neben-Gegenden. Auf gleiche Weise findet ihr die acht andere und die letzten 16 Neben-Gegenden.

Zusatz.

63. Also könnet ihr auch finden / wie viel Grade jede Gegend von der nächsten Cardinal-Gegend stehet/ und was für einen Winckel die zwey nächsten miteinander machen. Z. E. die ersten Neben-Gegenden machen mit den Cardinal-Gegenden einen Winckel von 45°.

An-

Anmerckung.

64. Man bedienet sich insgemein der Magnet-Nadel. Weil aber diese nicht accurat Norden zeiget / so muß man erst ihre Abweichung oder Declination von der Mittags-Linie observiren / welches geschiehet / wenn ihr sie über der Mittags-Linie aufrichtet / und den Winckel / den sie mit ihr macht / anmercket. Es ist aber die Declination nicht einerley zu einer Zeit an allen Orten: ja in einem Orte ist sie veränderlich.

Die 9. Aufgabe.

65. Eine Erd-Kugel zu verfertigen.

Auflösung.

Weil auf der Erd-Kugel alle Circul beschrieben werden / die man sich an der Himmels-Kugel einbildet (§. 218) und die Oerter auf ihre Fläche aus der gegebenen Länge und Breite eben so wie die Sterne auf die Himmels-Kugel aufgetragen werden / nur daß die Erd-Kugel in ihren beyden Polen eingehenget wird; so könnet ihr die Erd-Kugel auf eben eine solche Art wie die Himmels-Kugel verfertigen (§. 218 Astron.).

Der 1. Zusatz.

66. Weil auf der Erd-Kugel die Ecliptick und der Æquator beschrieben ist / so könnet ihr wie auf der Himmels-Kugel (§. 225. 226. 228. 231 Astron.) alle Tage für einen jeden Ort finden / wenn und in was für einer Gegend die Sonne auf und unter gehet / die schiefe und gerade Ascension der Sonne / die Länge des Tages und der Nacht / den An-

bruch des Tages und das Ende der Abend-Demmerung.

Der 2. Zusatz.

67. Wenn ihr einen Ort unter den Meridianum führet/ könnet ihr an demselben seine Breite zehlen/ und wenn ihr den Grad des Æquatoris, dadurch der erste Meridianus gezogen wird/ von dem Grade abziehet / der unter dem Meridiano stehet / findet ihr die Länge des Ortes.

Der 3. Zusatz.

68. Wenn ihr acht gebet/ was für Oerter mit eurem unter dem Meridiano sind/ so wisset ihr welche Völcker mit euch zugleich Mittag haben/ ingleichen was für Völcker auf eine gegebene Zeit Sommer / welche Winter/ Herbst/ Frühling haben (§.39.).

Der 4. Zusatz.

69. Wenn ihr acht gebet/ was für Oerter in dem Horizont stehen / so wisset ihr/ wo die Sonne auf und untergehet / indem es bey euch Mittag ist.

Der 5. Zusatz.

70. Hingegen wenn ihr die Himmels-Kugel so einhänget/ daß die Pole auf dem Horizont liegen/ könet ihr die Eigenschaften der geraden Kugel erkennen (§.43). Hänget ihr sie aber ein/ daß die Pole ins Zenith und Nadir kommen; so könnet ihr die Eigenschaften der Parallel-Kugel wahrnehmen.

Die 10. Aufgabe.

71. Aus der gegebenen Länge und Breite zweyer Oerter ihre Weite zu finden.

Auflösung.

I. Wenn beyde Oerter unter einem Meridiano liegen / und gleichnahmige Breiten haben / so verwandelt den Unterscheid der Breiten in Meilen / deren 1 auf 15 Grade gehet. Sind aber die Breiten von verschiedenen Nahmen / als eine Südisch / die andere Nördisch; so giebt die Summe der Breiten ihre Distantz.

II. Wenn beyde Oerter in einem Parallel-Circul liegen; so giebt auf gleiche Weise der Unterscheid der Länge ihre Weite in Graden des Parallelen / die ihr (§ 19) in Meilen verwandelt.

III. In andern Fällen lasset AQ den Æquatorem und in P den Pol seyn / so giebt der Unterscheid der Länge AM den Winckel P und die Seiten PL und Pl sind die Complemente der Breiten AL und MI zu 90° (§. 24). Derowegen könnet ihr die begehrte Distantz LI in Graden des Æquatoris (§. 40. Trig. Sphær.) finden / und in Teutsche Meilen (§. 19.) verwandeln. Fig. 10.

IV. Wenn der eine Ort eine Südliche Breite GM hätte; so ist PG die Summe aus der Breite und dem Qvadranten PM: Im

übrigen verfahret ihr wie im vorhergehenden Falle.

Die 11. Aufgabe.

72. Aus der gegebenen Länge und Breite etlicher Oerter und der Distantz vieler anderen von zweyen der vorhergehenden eine Land-Charte zu machen.

Auflösung.

Fig. 12. 1. Construiret ein Rectangulum ABCD (§. 132 Geom.) und traget in AB und CB die Grade der Breite und auf AC und BC die Grade der Länge.

2. Zehlet in AC und BD die Länge eines Ortes ab/ und ziehet die Linie HK: in AB und CD aber nehmet den Grad der Breite und ziehet die Linie LM. Wo diese beyde Linien einander durchscheiden/ nemlich in N/ da ist der gegebene Ort.

3. Auf gleiche Weise traget die übrigen Oerter auf/ deren Länge und Breite gegeben wird.

4. Mit der Distantz des Ortes G von dem Orte N machet einen Bogen gegen die Gegend/ wo er zu lieget/ und mit seiner Distantz von dem andern Orte F einen andern/ der den ersten in G durchschneidet. So habet ihr auch den Ort G auf der Charte.

Und auf solche Weise könnet ihr alle übrige Oer-

Oerter darauf setzen: welches man verlangete.

Die 1. Anmerckung.

73 Die Methode gehet nur auf Particulir-Charten für gewisse Länder und Provincien / denn da kan man die Circul-Bogen der Länge und der Breite durch gerade Linien vorstellen. Es ist aber in ihrer Verfertigung noch gar wohl dieses zu mercken / daß man die Grade der Breite auf AB und DC so groß annehmen kan als man wil / und beyderseits von gleicher Grösse / in dem sie Grade des Meridiani vorstellen / die in allen Meridianis von gleicher Grösse sind. Allein weil die Grade auf BD und AC Grade der Parallel-Circul vorstellen / diese aber immer kleiner werden / je näher sie dem Pol kommen; so müssen die Grade in der oberen Linie AC kleiner als in der unteren BD: hingegen beyde kleiner als die Grade zu den Seiten AB und CD werden. Wenn ihr aber wissen wollet / wieviel der Grad in jedem Falle kleiner werden werden müße / dörfet ihr nur die Proportion der Grade in einem gegebenen Parallel-Circul zu den Graden des Æquatoris aus der oben gegebenen Tabelle annehmen / einen Grad der Breite auf dem verjüngten Maaßstabe messen / und durch die Regel detri ausrechnen / wie viel nach eurem verjüngten Maaßstabe für einen Grad des Parallel-Circuls kommet.

Die 2. Anmerckung.

74. Wenn ihr eine Land-Charte vergrössern oder verkleinern wollet / dörffet ihr nur die Grade der Länge und Breite vergrössern oder verkleinern: im übrigen könnet ihr wie vorhin die Oerter abtragen.

Die 3. Anmerckung.

73. Weil die Distantz nach Graden des Æquatoris abgemessen wird; so könnet ihr den Maaßstab

für Meilen haben/ wenn ihr einen Grad der Breite in 15 Theile eintheilet (§. 19). Und dieses Maaßstabes bedienet ihr euch/ wenn ihr die Oerter aus der gegebenen Distantz von zweyen anderen auftraget.

Die 4. Anmerckung.

76. Was ins besondere bey Verfertigung der Universal-Charten/ welche die halbe Erd-Kugel vorstellen/ in acht zu nehmen ist/ hat *Varenius* (in Geogr Generali part. 2. lib. 3. prop. 6. p. m. 754 & seqq.) weitläufftig erklähret: ich wil nur mit wenigem noch etwas in folgender Aufgabe davon gedencken/ damit die Anfänger sich einen deutlichen Begriff von den Universal-Charten machen können.

Die 11. Aufgabe.

77. **Eine Universal-Charte zu verfertigen.**

Fig. 13.

Auflösung.

1. Beschreibet einen Circul ABCD/ nach der Grösse eurer Charte/ und ziehet zwey Diameter AC und BD / die einander in E durchschneiden.
2. Nehmet die halbe Peripherie des Circuls BAD für den ersten Medianum an/ und theilet die gantze in 360°/ so ist B der Pol und BD der Meridianus, der von dem ersten 90° weg ist/ und AC der Æquator.
3. Theilet demnach auch diesen in seine 360 Grade ein/ aber folgender Gestalt: Leget das Lineal an den Pol D und jeden Grad des Qvadrantes BA/ und mercket/ wo er die Linie AC durchschneidet; diese Eintheilungen traget auch auf die andere Linie EC.

4.

4. Durch die Puncte B und D und die Eintheilungs-Puncte im Æquatore ziehet die anderen Meridianos (§. 120 Geom.).
5. Endlich ziehet von 10 zu 10 Graden des Meridiani mit dem Æquatore AC Parallel-Linien/ welche die Parallel-Circul vorstellen.
6. Wenn ihr nun die Länge der Oerter in dem Æquatore AC und ihre Breite in dem Meridiano AB zehlet; könnet ihr sie wie in der vorhergehenden Aufgabe auftragen.

Und so ist geschehen was man verlangete.

Anmerckung.

78. Man bildet sich ein/ als wenn das Auge über dem Æquatore erhaben wäre biß es die gantze Erd-Kugel übersehen könte: so müssen allerdings die Länder/ die weit von dem Auge weg sind/ einen kleineren/Raum einzunehmen scheinen/ als die nahen ob sie gleich von einer Grösse sind.

Ende der Geographie.

Anfangs-Gründe
Der
Chronologie.

DJe Chronologie ist vielen Weitläufftigkeiten und Schwierigkeiten unterworffen/ wenn man alles/ was in derselben behauptet wird/ demonstrativisch ausführen sol. Allein mein gegenwärtiges Vorhaben leidet es nicht/ daß ich mich so weit vertiefe. Mir wird gnung seyn/ wenn ich zeige/ wie man aus Astronomischen Gründen die Zeit-Rechnungen herleiten und zum gemeinen Gebrauch so wol in der Republick als in der Kirche anwenden könne. Aus der Historie wil ich zwar auch anführen/ was entweder vor diesem/ oder noch heute zu Tage für Zeit-Rechnungen im Brauch gewesen; allein die

Strei-

Streitigkeiten/ welche die Chronologi unter einander haben / wil ich hier eben nicht ausmachen. Wer die Anfangs-Gründe der Astronomie sich erst bekandt machen wird und dabey auf das acht haben/ was ich von der Chronologie beybringe/ wird von sich selbst/ wenn er Lust hat/ aus gehörigen Scribenten das übrige erlernen können. Ohne diese Hülfe aber ist es unmöglich in dieser Wissenschaft einen sicheren Tritt zuthun.

Anfangs-Gründe der Chronologie.

Die 1. Erklährung.

1.

DJe Chronologie ist eine Wissenschaft die Zeit auszumessen.

Die 2. Erklährung.

2. Die Zeit/ welche vorbey streichet/ in dem die Sonne einmal umb die Erde herumb kommet / nennet man einen Tag. Es heisset aber auch der Tag die Zeit/ welche die Sonne über unserem Horizont zu bringet; und die Nacht/ welche sie sich unter unserem Horizont verweilet. Jenen nennen wir den natürlichen Tag; diesen aber schlechter dinges Tag.

Der 1. Zusatz.

3. Weil die eigene Bewegung der Sonne umb das Apogæum langsamer ist als um das Perigæum; so müssen die natürlichen Tage im Sommer kürtzer als im Winter seyn.

Der 2. Zusatz.

4. Auch werden die natürlichen Tage daher

her einander ungleich/ weil die gerade Ascension der Sonne nicht auf gleiche Art zu nimmet/ wie die ausgerechnete Tabellen es ausweisen.

Der 3. Zusatz.

5. Derowegen wenn ihr eure Uhr nach der Mittags-Linie gestellet und sie gleich nach der mittleren Bewegung gantz richtig gehet; so wird doch die Sonne die folgende Tage nicht wieder im Meridiano seyn/ so bald der Zeiger 12 weiset. Den Unterscheid nennen die Astronomi **die ÆQUATION der Zeit.**

Der 4. Zusatz.

6. Das Maaß also der Æquation der Zeit ist der Theil des Æquatoris zwischen zweyen Meridianis, deren einer durch den mittleren/ der andere durch den wahren Ort der Sonne in der Eclipticf gezogen wird/ das ist/ die Differentz zwischen der geraden Ascension für den mittleren Ort der Sonne und der geraden Ascension für ihren wahren Ort.

Die 1. Anmerckung.

7. Daher theilen die Astronomi die Zeit ein in **die mittlere** und **scheinbahre**/ deren jene nach der mittleren/ diese nach der scheinbahren oder wahren Bewegung der Sonne reguliret wird/ und construiren besondere Tabellen/ durch deren Hülfe die mittlere Zeit in die scheinbahre und die scheinbahre in die mittlere verwandelt werden kan: welches

ches man in Astronomischen Rechnungen öfters von nöthen hat.

Die 2. Anmerckung.

8. Die Tages- und Nachts-Länge auf eine jede Zeit in einem jeden Orte zu finden/ ist in der Astronomie angewiesen worden (§. 116 Astron.)

Die 3. Erklährung.

9. **Der natürliche Tag wird in 24 Stunden eingetheilet; die Stunde in 60 Minuten; die Minute in 60 Secunden u. s. w.**

Der 1. Zusatz.

10. Der Anfang die Stunden zu zehlen/ und also auch der Anfang des Tages muß von einem mercklichen Orte der Sonne im Himmel genommen werden/ und also entweder von dem Mittage/ da die Sonne im Meridiano stehet/ oder von ihrem Auf- und Untergange/ da sie in dem Horizont erscheinet; oder auch von Mitternacht/ da sie in den unteren Theil des Meridiani kommet.

Der 2. Zusatz.

11. Da der Mittag durch Hülfe der Mittags-Linie am besten observiret werden kan (§. 43 Astron.) schicket es sich am besten den Tag von dem Mittage anzufangen.

Die 4. Erklährung.

12. **Die Astronomi fangen den Tag von Mittage an/ und zehlen 24 Stunden**

den in einer Reihe fort / daher nennet man auf solche Art gezehlete Stunden Astronomische Stunden. Wir hingegen fangen den Tag von Mitternacht an und zehlen 12 Stunden bis zu Mittage / von Mittage aber bis Mitternacht wieder 12 Stunden / und heissen sie Europäische Stunden.

Anmerckung.

13. Die alten *Umbri* und Araber fiengen den Tag wie die Astronomi an; die alten Egyptier aber und Römer wie wir. Vid. *Censorinus* de Die natali c. 23. & *Plinius* lib. 2. c. 77.

Die 5. Erklährung.

14 Die Italiäner / Juden und Sineser / (und vorzeiten die Athenienser) setzten den Anfang des Tages in dem Untergange der Sonne; die Babylonier aber setzten ihn in den Aufgang der Sonne / mit welchen die heutigen Griechen überein kommen. Die nach erster Art gezehlete Stunden heissen Italienische die anderen aber Babylonische Stunden. Beyde werden 24 in einer Reihe fortgezehlet.

Die 6. Erklährung.

15. Die Jüden theileten jeden Tag / er mochte lang oder kurtz seyn / und so auch jede Nacht in 12 Stunden. Und pfleget

get man daher solche ungleiche Stunden Jüdische Stunden zu nennen.

Zusatz.

16. In langen Tagen sind die Jüdischen Stunden lang/ in kurtzen aber kurtz.

Die 1. Aufgabe.

17. Astronomische Stunden in Europäische und Europäische in Astronomische zu verwandeln.

Auflösung.

Nach Mittage kommen die Astronomischen Stunden mit den Europäischen überein/ und findet also keine Verwandelung stat. Vor Mittage ist der Unterscheid 12 Stunden/ und gehören die Astronomischen zu dem vorhergehenden Tage (§. 12). Derowegen addiret zu der Europäischen Stunde 12, so habet ihr die Astronomische des vorhergehenden Tages; oder subtrahiret von der Astronomischen 12/ so bekommet ihr die Europäische des folgenden Tages.

Z. E. Es wird gegeben die 19 Astronomische Stunde des 4 Julii. So ist solches die 7 Europäische Stunde vor Mittage den 5 Julii.

Die 2. Aufgabe.

18. Die Babylonischen Stunden in Astronomische und die Astronomischen in Babylonische zu verwandeln.

Auflösung.

Der Unterscheid zwischen den Babylonischen und Astronomischen Stunden ist die halbe Tages-Länge/ und die Vor-Mittags-Stunden gehören zu dem vorhergehenden Astronomischen Tage (§. 14).

Derowegen addiret zu den Astronomischen Stunden die halbe Tages-Länge: wenn weniger als 24 heraus kommet / so habet ihr die Europäische desselben Tages; kommet mehr als 24 heraus/ so werfet 24 davon weg/ das übrige ist die Babylonische des folgenden Tages.

Hingegen ziehet die halbe Tages-Länge von der Babylonischen Stunde ab / so kommet die Astronomische desselben Tages heraus. Ist die halbe Tages-Länge grösser als die Astronomische Stunde/ so addiret erst zu diesen 24. Was nach geschehener Subtraction übrig bleibet/ ist die Astronomische Stunde des vorhergehenden Tages.

Z. E. Es sey die halbe Tages-Länge 6 St. und wird gegeben die 5. Astronomische Stunde den 21 Martii; so ist solches die 11 Babylonische Stunde desselben Tages. Hingegen die 22 Astronomische Stunde ist die 4 Babylonische des 22 Martii.

Der 1. Zusatz.

19. Weil die Länge der Tage nicht an allen Orten auf dem Erdboden zu gleicher Zeit ei-

einerley ist; so verstehet es sich / daß man die halbe Tages-Länge nach dem Orte æstimiren muß / nach dessen Meridiano die Stunden gezehlet werden.

Anmerckung.

20. Und ist hier überhaupt einmal für allemal zu mercken / daß / wenn man von Verwandelung einer gewissen Art Stunden in andere redet / beyde nach einen Meridiano gezehlet werden. Derowegen wenn Stunden verschiedener Oerter gegeben werden / müssen sie erst (§. 280 Astron.) auf einen Meridianum reduciret werden.

Der 2. Zusatz.

21. Da ihr die Astronomischen Stunden in Europäische verwandeln könnet (§. 17); so könnet ihr auch die Babylonischen in Europäische und wiederumb diese in jene verwandeln.

Die 3. Aufgabe.

22. **Die Italienische Stunden in Europäische und die Europäischen in Italienische zu verwandeln.**

Auflösung.

Der Unterscheid der Italienischen und Europäischen Stunden ist die halbe Nachts-Länge / und / wenn die Europäische Nach-Mittags-Stunden die halbe Tages-Länge überschreiten / gehören die mit ihnen übereinkommende Italienische Stunden zu dem folgenden Tage.

Addiret zu den Europäischen Stunden vor Mittage die halbe Nachts-Länge; nach

Mittage aber noch 12: so kommen die Italienischen Stunden heraus. Ist die Summe über 24/ so werfet 24 weg/ und das übrige ist die Italienische Stunde des folgenden Tages.

Hingegen subtrahiret von der Italienische Stunde die halbe Nachts-Länge; so bleibet die Europäische übrig/ und zwar sind es Nach-Mittags-Stunden/ wenn über 12 herauskommet. Gehet die Subtraction nicht an/ so adddiret erst 12: so kommet nach geschehener Subtraction die Europäische Nach-Mittags-Stunde heraus.

Z. E. Es sey den 21 Mart. die Europäische Vor-Mittags-Stunde 9. Die halbe Nacht-Länge ist 6 St. und also kommet die 15 Italienische Stunde desselben Tages mit überein. Wiederumb es sey die Europäische Nach-Mittags-Stunde 9. wenn ihr 12 und 6 addiret / so kommet 27 heraus/ und also die 3 Italienische Stunde des 22 Martii.

Zusatz.

23. Weil ihr die Europäischen Stunden in Astronomische verwandeln könnet (§.17); so könnet ihr auch die Italienische in Astronomische verwandeln.

Die 4. Aufgabe.

24. Die Jüdischen Stunden in Europäische/ und die Europäischen in Jüdische zu verwandeln.

Auf-

Auflösung.

1. Suchet auf den gegebenen Tag den Aufgang der Sonne und die Länge des Tages (§. 116. 117. Astron.).
2. Theilet die letztere in 12 gleiche Theile / so kommet die Grösse einer Jüdischen Stunde heraus.
3. Multipliciret diese Grösse durch die Zahl der Jüdischen Stunden die gegeben werden/und addiret das Product zu dem Aufgange der Sonne; so kommet die Europäische Stunde heraus.
4. Wenn ihr aber die Europäischen in Jüdische verwandeln wollet/ so ziehet den Aufgang der Sonne von ihnen ab / und was überbleibt/ dividiret durch die Grösse einer Jüdischen Stunde.

Z. E. Es sey die Länge des Tages 16 Stunden / so ist die Grösse einer Jüdischen 1 St. 20 M. die Sonne gehet um 4 Uhr auf. Demnach ist die achte Jüdische Stunde nach der Europäischen Uhr um 10 Uhr 40 M. Hingegẽ die neundte Europäische Stunde ist nach der Jüdischen Uhr umb 3 Uhr und ¾ oder 45 M.

Anmerckung.

25. Die Astrologi theilen die Stunden des Tages und der Nacht eben so ein/ und eignen jede Stunde das Regiment über dem Erdboden einem gewissen Planeten zu in der Ordnung/ wie sie hier hinter einander gesetzt worden ♄. ♃. ♂. ☉. ♀. ☿. ☽. der Tag bekommet seinen Nahmen von den Planeten/ der die erste Stunde herrschet. Man fängt aber an von dem

Sonnabende. Daher heisset dieser Dies Saturni und die übrigen 6 hinter einander Dies Solis, Lunæ, Martis, Mercurii, Jovis, Veneris. Diese Namen haben die Egyptier zuerst aufgebracht. Vid. Dio Cassinus l. 37.

Die 7. Erklährung

26. Ein Chaldäischer Scrupel ist $\frac{1}{1080}$ von einer Stunde.

Anmerckung.

27. Die Jüden/ Araber und andere Morgenländische Völcker bedienen sich desselben/ und nennen sie Helakim.

Zusatz.

28. Da nun 18 Chaldäische Scrupel eine Minute machen; so werden die Minuten in Chaldäische Scrupel verwandelt/ wenn ihr sie durch 18 multipliciret; hingegen die Chaldäischen Scrupel in Minuten/ wenn ihr sie durch 18 dividiret. Also sind 15 Minuten 270 Chaldäische Scrupel.

Die 8. Erklährung.

29. Die Woche ist eine Zeit von 7. Tagen.

Die 1. Anmerckung.

30. Die Eintheilung der Zeit in Wochen kommet von der Schöpfung her/ und ist deswegen von den Patriarchen und Juden beliebt worden/ von ihnen aber zu den meisten Völckern kommen. Die Heidnischen Persier haben keine Wochen. Vid. *Beveregius* in Inst. Chronolog. lib. 1. c. 6. p. m. 23. Eben dieses wird von gewissen Indianern angemercket in Act. Erudit. Lips. An. 1708 p. 144 aus des Wafers Description of the Isthmus of America.

Die 2. Anmerckung.

31. Die Kirchen-Scribenten nennen alle Tage der Wo-

Wochen ferias hebdomadis und zehlen sie von dem Sonntage an in ihrer Ordnung fort. Die Syrer/ Araber/ Moren und Christliche Persier nennen alle Tage in der Wochen Sabbat. Die Römer und Griechen haben die Astrologische Benennung (§. 25) behalten/ welche auch bey den Europäern im Brauch ist/ ausser daß wir Teutschen die Nahmen der meisten Tage verändert.

Zusatz.

32. Wenn ihr in dem Calender vom Anfange des Jahres an alle Tage durch die erste 7 Buchstaben des Alphabetes A. B. C. D. E. F. G. H andeutet; so hat jeder Tag in der Woche das gantze Jahr durch einerley Buchstabe.

Die 9. Erklährung.

33. **Der Buchstabe / welcher im Calender alle Sonntage das gantze Jahr durch andeutet/ wird der Sonntags-Buchstabe genennet.**

Die 10. Erklährung.

34. **Der Sonnen-Monat ist die Zeit/ in welcher die Sonne nach ihrer eigenen Bewegung ein himmlisches Zeichen durchläuft.**

Der 1. Zusatz.

35. Derowegen sind die Sonnen-Monate einander nicht gleich (§. 411 Astron.)

Der 2. Zusatz.

36. Nach der mittleren Bewegung aber ist ein Sonnen-Monat 30 T. 10 St. 29′ 4″/

welcher also im Bürgerlichen Leben/ da man nur gantze Tage zehlen muß/nicht in acht genommen werden kan.

Die 11. Erklährung.

37. **Ein Monden-Monat ist die Zeit von einem Neu-Monden biß zu dem andern.**

Zusatz.

38. Weil die Grösse eines Monden-Monats 29 T. 12 St. 44′ 3″ hält (§. 521 Astronom.); so kan sie im bürgerlichen Leben gleichfals nicht gnau beobachtet werden.

Die 12. Erklährung.

39. **Ein Sonnen-Jahr ist die Zeit/ in welcher die Sonne die 12 himmlische Zeichen durchläuft.**

Der 1. Zusatz.

40. Also bestehet es aus 12 Sonnen-Monaten (§. 34).

Der 2. Zusatz.

41. Weil die Grösse des Sonnen-Jahres 365 T. 5 St. 49′ ist (§. 414 Astron.); so kan man im bürgerlichen Leben dieselbe nicht in acht nehmen/ weil grosse Verwirrung entstehen würde/ wenn das Jahr nicht immer mit einem Tage angefangen würde. Derowegen müssen einem gemeinen Sonnen-Jahre 365 Tage gegeben werden. Weñ aber die übrigen Stunden und Scrupel gleich-

gleichfals einen Tag ausmachen / so muß daß Jahr 366 Tage bekommen.

Der 3. Zusatz.

42. Wenn ihr 365 durch 12 dividiret / so kommen 30 heraus und bleiben 5 übrig. Derowegen da das Sonnen-Jahr 12 Monate hat; gehören für 6 Monate 30 und für 5 Monate 31 Tage. Hat aber das Jahr 366 Tage / so sind 6 Monate von 31 Tagen.

Die 13. Erklährung.

43. **Ein Sonnen-Jahr von 366 Tagen heisset ein Schalt-Jahr / und der Tag / so eingeschaltet wird / der Schalt-Tag.**

Zusatz.

44. Weil der Uberschuß der Grösse des Sonnen-Jahres über 365 Tage 5 St. 49' ist; so müssen innerhalb 100 Jahren 24 Tage eingeschaltet werden und bleiben noch 5 Stunden 40 M. übrig / welche in 400 Jahren 22 St. 40 M. und also nicht völlig einen Tag machen.

Die 14. Erklährung.

45. **Ein Monden-Jahr ist eine Zeit aus 12 Monden-Monaten.**

Der 1. Zusatz.

46. Die Grösse des Monden-Jahres ist 354 T. 8 St. 48 M. 36. S.

Der 2. Zusatz.

47. Also ist der Unterscheid zwischen dem Monden-Jahre und Sonnen-Jahre 10 T. 21 St. 0 M. 24 S.

Der 3. Zusatz.

48. Wenn man 354 durch 12 dividiret/ so kommen 29 heraus und bleiben 6 übrig. Derowegen kommen im Monden-Jahre für 6 bürgerliche Monate 30/ für 6 aber 29 Tage.

Der 4. Zusatz.

49. Da nun der Unterscheid zwischen dem bürgerlichen Monden-Jahre und zwischen dem wahren Sonnen-Jahre 11 T. 5 St. 49 M. ist; so müsten innerhalb 100 Monden-Jahren 34 Monate von 30 und 4 von 31 Tagen eingeschaltet werden/ wann der Anfang des Jahres nicht durch alle Jahr-Zeiten durchwandern sol. Und bleiben doch noch in 100 Jahren 4 St. 21 M. übrig.

Die 15. Erklährung.

50. **Ein gemeines Julianisches Jahr hat 365 Tage; ein Schalt-Jahr aber 366 und ist allezeit das vierdte ein Schalt-Jahr.**

Anmerckung.

51. Es hat nemlich Julius Cæsar, der Verbesserer des Römischen Calenders/ den die Hohen-Priester aus Muthwillen gantz verdorben hatten/ auf Einrathen seines Astronomi des *Sosygenis* die Grösse des Sonnen-Jahres 365 Tage 6 Stunden angenommen/ und

und also umb 11 Minuten zu groß/ welches in hundert Jahren 18 St. 20 M. austrägt. Das Julianische Jahr ist unter den Christen in Europa bis 1582 bey allen im Brauch gewesen/ da der Pabst *Gregorius* den Calender geändert. Alle in die Protestirenden Potentaten und Stände des Reiches haben es aus einem ungegründeten Eifer biß A. 1700 behalten: und die Engelländer haben es noch, biß auf den heutigen Tag.

Die 16. Erklährung.

52. **Das Gregorianische gemeine Jahr hat wie das Julianische 365 Tage und das Schalt-Jahr 366. Allein weil in hundert-Jahren nur 24 Schalt-Jahre seyn können / doch aber in vierhundert Jahren 22 St. 40 M. noch übrig bleiben; so hat der Pabst Gregorius zwar alle 4 Jahre ein Schalt-Jahr/ aber in dem hunderten Jahre 3 mal hinter einander ein gemeines Jahr behalten und nur das vierdte hunderte Jahr ein Schalt-Jahr seyn lassen.**

Der 1. Zusatz.

53. Also weichet er in 400 Jahren umb 1 St. 20 M. von dem wahren Sonnen-Jahre ab.

Der 2. Zusatz.

54. Hingegen in 400 Jahren fängt sich alle mal das Gregorianische Jahr umb 3 Tage früher an als das Julianische.

Die 1. Anmerckung.

55. Da nun von dem Concilio Nicæno an biß zu des *Gregorii* Zeiten der Unterscheid 10 Tage war und A. 1700 auf 11 Tage anwuchs; haben die Evangelischen Stände des Reiches sich in gedachtem Jahre resolviret das Gregorianische Jahr wenigstens auf eine Zeit anzunehmen/ bis vielleicht auch denen von der Römischen Kirche belieben wird auf eine beqvemere Einschaltung mit zu gedencken.

Die 2. Anmerckung.

56. Die Nahmen der Monate und ihre Grösse beydes in dem Julianischen als Gregorianischen Jahre sind aus beygesetztem Täfelein zu ersehen.

Januarius	Jenner	31	Julius	Heumonat	31
Februaius	Hornung	28	Augustus	Augustmonat	31
Martius	Mertz	31	September	Herbstmonat	30
Aprilis	April	30	October	Weinmonat	31
Majus	May	31	November	Wintermon.	30
Junius	Brachm.	30	December.	Christmonat.	31

Der Schalt-Tag wird nach dem 23 Februarii eingeschoben und bekommet daher im Schalt-Jahre dieser Monat 29 Tage. Anfangs hatten die Römer nur zehen Monate. Daher sind die Nahmen September, October, November, December kommen.

Die 3. Anmerckung.

57. Es haben aber die Römer gantz eine besondere Art die Tage zu zehlen gehabt. Den ersten Tag nenneten sie *Calendas*, darauf folgeten im Mertz/ May/ Julio und October 6/ in den übrigen Mona-

ten

ten 4 *Nonæ*, auf diese 8 Idus und die übrigen Tage wurden Calendæ des folgenden Monats genennet/ nach den bekandten Versiculn:

Prima dies mensis cujusque est dicta Calendæ:
Sex Majus Nonas, October, Julius & Mars,
Quatuor at reliqui: dabit Idus quilibet octo.
Inde dies reliquos omnes dic esse Calendas.

Es werden aber so wol die Nonæ und Idus, als die Calendæ rückwarts gezehlet. Z. E. Der andere Mertz heisset Sextus Nonarum Martii. Der 16 Mertz decimus quintus Calendarum Aprilis.

Die 4. Anmerckung.

58. Wir fangen das Jahr mit dem ersten Jenner an/ nach dem Exempel des Julii Cæsaris, zu dessen Zeiten der Anfang des Winters oder der Eintritt der Sonne in Steinbock ihm sehr nahe war.

Die 17. Erklährung.

59. Die Egyptischen Jahre des Nabonassers bestehen alle aus 365 Tagen: die Nahmen und Grösse der Monate sind aus beygesetztem Täfelein zu ersehen:

Thoth

Thoth	30	Tybi	30	Pachon	30
Paophi	30	Mecheir	30	Pauni	30
Athyr	30	Phamenoth	30	Epiphi	30
Chojac	30	Pharmuthi	30	Mesori	30
ἡμέραι ἐπαγόμεναι, oder angehängte Tage 5.					

Zusatz.

60. Alle 4 Jahre gehet also der Anfang des Jahres umb einen Tag nach dem Julianischen zurücke und also durchwandert er in 1461 Jahren das gantze Julianische Jahr. Der Anfang des ersten Nabonasserischen Jahres fället auf den 26 Februarii des Julianischen.

Die 1. Anmerckung.

61. Dieses Jahr müssen wir verstehen/ wenn wir die Astronomischen Observationen bey dem Ptolomæo nutzen wollen. Als die Egyptier unter das Joch der Römer kommen/ haben sie auch das Julianische Jahr angenommen / jedoch mit dem Unterscheide/ daß sie ihre Monate und angehängte Tage wie vorhin behalten/ es vom 29 Augusti angefangen / und den Schalt-Tag zwischen dem 28 und 29 Aug. das ist/ am Ende des Jahres eingeschaltet. Und gehet das Schalt-Jahr der Egyptier vor dem Julianischē Schalt-Jahre vorher.

Die 2. Anmerckung.

62. Mit diesem Jahre der Egyptier kommet **das Jahr der Mohren** völlig überein/ ausser daß sie die Monate anders nennen. Die

Nahmen der Æthiopischen Monate und die Tage/ in welchem sie sich nach dem Julianischen Calender anfangen/ sind aus folgendem Täfelein zu ersehen. Doch weil in dem nächsten Jahre nach dem Schalt-Jahre der Anfang in den 30 Tag des Augustmonats fället/ muß auch der Anfang der übrigen Monate umb einen Tag fortgerücket werden.

Mascaã	29 Aug.	Tyr	27 Dec.	Ginbat	26 Apr.
Tykymt	28 Sept.	Jacatit	26 Jan.	Syne	26 Maj.
Hydar	28 Oct.	Magabit	25 Febr.	Hamle	25 Jun.
Tyshas	27 Nov.	Mijazia	27 Mart	Nahase	25 Jul.
Pagomen	29 Aug.				

Die 5. Aufgabe.

64. **Den Anfang eines jeden Nabonasserischen Jahres nach dem Julianischen Calender zu finden.**

Auflösung.

1. Dividiret das gegebene Nabonaßerische Jahr durch 4/ so zeiget der Qvotient/ wie viel Tage der Anfang sich nach dem Julianischen Calender verrückt (§. 60).
2. Subtrahiret diesen Qvotienten von 57/ oder wenn er grösser ist/ von 365 + 57/ das ist 421/ so bleibet der Tag des Julianischẽ Jahres vom Jenner an gerechnet übrig/ in welchem sich das Nabonasserische anfängt/ weil von dem 1 Jan. biß zu dem 26 Febr. 57 Tage sind. (§. 60).

Z. E. Ihr sollet den Anfang des 120 Nabonasserischen Jahres finden. Dividiret 120 durch 4 und den Qvotienten 30 ziehet von

57 ab/

57 ab/ so bleibet der 27 Jan. für den gesuchten Anfang übrig.

Die 18. Erklährung.

65. Die Perser hatten anfangs das Yezdegerdische Jahr/ welches in allem mit dem Nabonasserischen überein kommet/ nur daß es sich von dem 16 Julii anfängt und die Monate folgende Nahmen haben: Fervardin *mah*, Ardabahesht *mah*, Chordad *mah*, Tyr *mah*, Mordad *mah*, Scharivar *mah*, Meher *mah*, Aban *mah*, Adar *mah*, Di *mah*, Beheman *mah*, Esphandarmod *mah*. Die angehängten 5 Tage heissen Musteraka. Unter dem Sultan Gelal haben sie ihr Jahr geändert/ dergestalt/ daß sie die Grösse des Sonnen-Jahres 365 T. 5. St. 49'. 15''. 0'''. 48'''' angenommen/ alle 12 Monate zwar von 30 Tagen und 5 Musteraka zu Ende des Jahres behalten; aber nachdem sie 6 oder 7 mal im vierdten Jahre einen Tag eingeschaltet/ sie einmal erst das fünfte zu einem Schalt-Jahre gemacht. Es wird solches das Gelaleische Jahr genennet.

Zusatz.

66. Den Anfang eines gegebenen Yezdegerdischen Jahres könnet ihr eben auf die Art wie das Nabonaßerische finden (§. 64)/ nur daß der Qvotient / der heraus kommet/

durch

durch 4 dividiret/ von 167 subtrahiren müsset/ weil zwischen dem 16 Julii und dem 1 Jan. 167 Tage enthalten sind.

Die 1. Anmerckung.

67. Es hat dieses Jahr von dem Yezdegird/ dem letzten Könige der Perser/ den Anfang bekommen/ weil man diese Jahre zuzehlen angefangen/ als er in dem Treffen mit den Saracenen geblieben.

Die 2. Anmerckung.

68. Aus dem Gelaleischen Jahre ersiehet man/ daß die Persier schon vor langen Zeiten in der Astronomie sehr erfahren gewesen/ indem sie nicht allein die Grösse des Sonnen-Jahres anau erkandt/ sondern auch eine überaus geschickte Art einzuschalten ersonnen/ dadurch die Æquinoctia und Solstitia beständig auf einem Tage des Jahres erhalten werden.

Die 19. Erklährung

69. **Das Syrische Jahr kommet mit dem Julianischen in allem überein/ ausser daß die Monate andere Nahmen führen und der Anfang in den October des Julianischen fället/ wie aus beygesetztem Täfelein zuersehen.**

Tishrin der 1ste	October	Nisan	Aprilis.
Tishrin der 2te	November	Aiyar	Majus.
Canun der 1ste	December	Haziram	Junius.
Canun der 2te	Januarius	Tamuz	Julius.
Shabat	Februarius	Ab	August.
Adar	Martius	Elul	Sept.

Anmerckung.

70. Ulugh Beigh, Albategnius und andere Orientalische Scribenten brauchen dieses Jahr.

Die 20. Erklährung.

71. Das Attische Jahr der Griechen/ ist ein Monden-Jahr und bestehet aus 12 Monaten/ die Wechsels-Weise 29 und 30 Tage haben. Damit sich nun der Anfang des Jahres nicht durch das gantze Sonnen-Jahr verrückte/ haben sie Schalt-Jahre von 13 Monaten gemacht und den sechsten Monat doppelt gezehlet. Es ist aber innerhalb 19 Jahren jederzeit das 3. 5. 8. 11. 14. 16. 19 ein Schalt-Jahr. Der Anfang des Jahres ist von dem Neu-Monden gemacht worden/ der vor dem Sommer-Solstitio am nächsten vorher gieng. Sie rechneten ihn aber zu des Metonis und Eudoxi Zeiten auf den 8 Junii, zu des Timocharidis und Hipparchi Zeiten fiengen sie ihn an auf den 27 Julii zu setzen.

Die 1. Anmerckung.

72. Die Griechen haben aus Unwissenheit der Astronomie sehr verwirrete Jahr-Rechnungen gehabt: welches aber hier zu erzehlen zu weitläuftig fallen würde. Die Nahmen der Attischen Monate sind: Ἑκατομβαιὼν, μεταγειτνιὼν, βοηδρομὼν, μαιμακτηριὼν, πυανεψιὼν, ποσειδε-

ειδεὼν, γαμηλιὼν, ἀνθεςηρίων, ἐλαφηβολιὼν, μουνυχιὼν, Θαργηλιὼν, σκιρροφοριών.

Die 2. Anmerckung.

73. **Das Macedonische Monden-Jahr** kommet mit dem Attischen; **das Sonnen-Jahr** aber mit dem Julianischen völlig überein/ nur daß die Monate andere Nahmen / wie wol in beyden Jahren einerley haben. Die Macedonier theileten zu weilen ihr Jahr in 4 gleiche Theile ein/ nach dem Eintritt der Sonne in die 4 Cardinal-Puncte / ♈ ♋ ♎ ♑. Jedem Theile eigneten sie 91 Tage zu/ die in 3 Monate vertheilet worden. Dieses Jahres haben sich die Syromacedonier / Paphier und Bythinier bedienet / ausser daß jede Nation ihre Monate anders genennet.

Die 21. Erklährung.

74. **Das Arabische oder Muhammedische Jahr hat ordentlich 354 Tage. Weil aber die Araber das Astronomische Monden-Jahr von 354 T. 8 St. 48′ annehmen / so schalten sie unterweilen zu Ende des Jahres einen Tag ein. Es sind aber unter 29 Jahren die Schalt-Jahre 2. 5. 7. 10. 13. 15. 18. 21. 24. 26. 29. Ihre Monate haben wechsels Weise 30 und 29 Tage/ ausser daß im Schalt-Jahre der letzte Monat Dulheggia gleichfals 30 Tage hat. Die Nahmen der Monate sind folgende:**

Muharram, Sophar, Rabia der erste/ Rabia der andere/ Jomada der erste/ Jomada der andere/ Rajab, Shaaban, Ramadan, Shawall, Dulkaadah, Dulheggia. Das erste Jahr hat sich angefangen von dem 15 Julii nach dem Julianischen Calender.

Die 22. Erklährung.

75. Das heutige Juden-Jahr ist eigentlich ein Monden-Jahr von 354 Tagen/ dessen 12 Monate Tishri. Marheshvan, Casleu, Tebeth, Shebat, Adar, Nisan, Jiar, Sivan, Tamuz, Ab, Elul wechsels Weise 30 und 29 Tage haben. Sie schalten zu weilen nach dem Monden Adar einen gantzen Monat ein von 30 Tagen/ den sie Veadar nennen. Unter 19 Jahren sind die Schalt-Jahre 3. 6. 8. 11. 14. 17. 19. Der Anfang des Jahres geschiehet von dem Neu-Monden/ welcher nach der mittleren Bewegung des Mondens dem Herbst-Æquinoctio am nächsten ist. Unterweilen wird so wol in gemeinen/ als in den Schalt-Jahren im Monat Casleu ein Tag weggenommen/ daß jenes nur 353/ dieses 383 Tage hat: hingegen wird wiederumb unterweilen in beyden ein Tag hinzugesetzet/ daß jenes 355 dieses 385 Tage hat. Die Ursache ist/ weil

weil sie den Neumonden Tisri nach der Satzung der Alten niemal im 1. 4. 6. Tage der Woche feyren oder das neue Jahr davon anfangen wollen.

Anmerckung.

76. Ihre Rechnung hat *Petavius* in seiner doctrina temporum lib. 7. c. 17. f. m. 386 & seqq. Tom. I. und kürtzer/ doch sehr deutlich/ *Beveregius* in Instit. Chronolog. lib. 1. c. 14. 15. p. m. 54 & seqq. angewiesen. Vor diesem hat Jacob Christmann/ Professor in Heydelberg/ des *Rabbi Ori* Calendarium Palæstinorum & universorum Judæorum aus dem Hebräischen in das Lateinische übersetzt und mit Anmerckungen versehen zu Franckfurt 1594 in 4 heraus gegeben.

Die 23. Erklährung.

77. Das Jüdische Sonnen-Jahr kommet mit dem Julianischen gantz überein und wird in 4 gleiche Theile oder TEKUPHAS getheilet/ nemlich TEKUPHAM TISRI, TEBETH, NISAN und TAMUZ, welche den Eintritt der Sonne in die vier Cardinal-Puncte ♈ ♋ ♎ ♑ bemercken und hochheilig gefeyret werden.

Anmerckung.

78. Sie pflegen aber ihre *Tekuphas* nicht nach den Astronomischen Tabellen aus zu rechnen/ sondern setzen vielmehr im Schalt-Jahre und jedem Jahre nach dem Schalt-Jahre für jede einen gewissen Tag/ ja Stunde und Minute/ wie aus beygesetztem Täfelein zu ersehen.

Tekuphæ	im Schalt-Jahre	I.	II.	III.
Tiſri	24 Sept. 9 St.	24 Sept. 15 St.	24 Sept. 21 St.	25 Sept. 3 St.
Tebeth	24 Dec. 16 St. 30′	24 Dec. 22 St. 30′	25 Dec. 4 St. 30′	25 Dec. 10 St. 30′
Niſan	26 Mart. 0 St. 0′	26 Mart. 6 St.	26 Mart. 12 St.	26 Mart. 18 St.
Tamuz	25 Jun. 7 St. 30′	25 Jun. 13 St. 30′	25 Mart. 19 St. 30′	26 Jun. 1 St. 30′

Die 24. Erklährung.

79. **Der Anfang von welchem man die Jahre zehlet/ wird die Jahrzahl ÆRA oder EPOCHA genennet.**

Zuſatz.

80. Weil es frey ſtehet/ wo von man den Anfang die Jahre zu zehlen nehmen wil; ſo haben auch weder vor dieſem alle Völcker einerley Jahrzahl gehabt/ noch haben ſie jetzund einerley.

Anmerckung.

81. Damit man nun die verſchiedene Jahrzahlen in einander verwandeln könte/ hat man auf allerhand Mittel gedacht die Zeiten gnau zubezeichnen: von welchen demnach umbſtändlich zu reden iſt.

Die 25. Erklährung.

82. **Die Zeichen der Zeit** (Chara-

Cte-

cteres Chronologici) sind dergleichen Merckmahle/ wodurch eine Zeit von anderen ihres gleichen unterschieden werden kan.

Der 1. Zusatz.

83. Da man nun die Sonnen- und Mondenfinsternisse/ den Eintritt der Sonne in die Cardinal-Puncte/ die Neu- und Voll-Monden/ die Aspecten der Planeten und andere Himmels-Begebenheiten gnau berechnen kan; so sind dieselben untrügliche Zeichen der Zeit.

Der 2. Zusatz.

84. Wenn man die Jahrzahl eines Volckes weiß und von einem Scribenten nach der Jahrzahl eines anderen Volckes etwas erzehlet/ dabey aber einer Begebenheit zugleich mit gedacht wird/ die bey dem ersten zu eben der Zeit sich zu getragen; so kan man aus der bekandten Jahrzahl des einen Volckes die unbekandte des anderen schliessen.

Der 3. Zusatz.

85. Auf beyde Arten kan man auch aus einigen bekandten Jahren/ die nach einer Jahrzahl gerechnet werden/ schliessen/ wie viel Jahre nach derselben man gezehlet/ da dieses oder jenes sich zugetragen/ wovon die Scribenten das Jahr nicht aufgezeichnet. Z. E. Setzet es wäre das Jahr da ein Kö-

nig zur Regierung kommen nicht aufgezeichnet. Ihr findet aber daß in einem genanten Jahre seiner Regierung eine Finsterniß an der Sonne gewesen; so könnet ihr daraus (§. 83) finden / in welchem Jahre er die Regierung angetreten.

Anmerckung.

86 Und auf solche Art hat man nicht allein die Jahrzahlen verschiedener Völcker / deren Historien wir aufgezeichnet haben / in richtige Ordnung gesetzet; sondern auch alle Begebenheiten entweder auf Jahre nach Erschaffung der Welt oder vor Christi Geburt und nach Christi Geburt gebracht. Damit aber diese Arbeit desto leichter würde / hat sonderlich *Scaliger* auf ein besonderes Mittel gedacht / welches hier noch ferner zu erklähren ist.

Die 26. Erklährung.

87. Der Sonnen-Circul (Cyclus Solis) ist die Zahl Jahre / nach welcher die Sonntage und die übrigen Tage der Woche wieder mit einerley Buchstaben bemercket werden / als vorhin in einem anderen Jahre geschahe.

Der 1. Zusatz.

88. Weil ein gemeines Jahr aus 365 / ein Schalt-Jahr aber aus 366 Tagen bestehet (§. 41) und also jenes aus 52 Wochen und einem Tage / dieses aus 52 Wochen und 2 Tagen (§. 29); so rücket der Anfang des Jahres um einen Tag / nach einem Schalt-Jahre um

um 2 Tage in der Woche fort. Z. E. Weñ ein gemeines Jahr sich von einem Sonntage angefangen / so fänget sich das folgende von einem Montage an. Wenn ein Schalt-Jahr sich von einem Montage angefangen/ so fängt sich das folgende von einer Mittwoche an. Derowegen da das Jahr sich mit dem Buchstaben A anfängt/ gehet der Soñtags-Buchstabe in einem gemeinen Jahr umb einen / einem Schalt-Jahre umb 2 zurücke. Denn W. Z. E. ein gemeines Jahr sich vom Sonntage anfängt/ so ist der Sonntags-Buchstabe A. Das folgende Jahr fängt sich von einem Montage an; also ist der Sonntags-Buchstabe G.

Der 2. Zusatz.

89. Weil in dem Julianischen und Gregorianischen Jahre der Schalt-Tag nach dem 23 Febr. eingeschaltet wird (§. 56); und einerley Buchstaben mit ihm behält / so müssen in einem Schalt-Jahre zwey Sonntags-Buchstaben seyn/ nemlich der erste vom Anfange des Jahres bis zum 24 Febr. der andere vollends bis zu Ende des Jahres.

Der 3. Zusatz.

90. Dannenhero muß der Sonnen-Circul aus 28 Jahren bestehen/ nemlich weil alle 4 Jahre ein Schalt-Jahr ist / und 7 Buch-

staben sind / aus 4 mahl 7 Jahren / wie aus beygesetztem Täfelein zu ersehen / welches nach den vorhergehenden Zusätzen construiret worden.

1 GF	5 BA	9 DC	13 FE	17 AG	21 CB	25 ED
2 E	6 G	10 B	14 D	18 F	22 A	26 C
3 D	7 F	11 A	15 C	19 E	23 G	27 B
4 C	8 E	12 G	16 B	20 D	24 F	28 A

Anmerckung.

91. Dieses Täfelein dienet beständig in dem Julianischen Jahre den Sonntags-Buchstaben zu finden: allein weil in dem Gregorianischen Calender in dem hunderten Jahre 3 mal hinter einander ein gemeines Jahr ist / so muß alle hundert Jahre ein neues Täfelein construiret werden / von dem das dritte auch das vierdte Jahrhundert durchgielt / weil in dem vierdten hunderten Jahre ein Schalt-Jahr ist (§. 52). Von A. 1700 bis 1800 gielt folgendes:

1 DC	5 FE	9 AG	13 CB	17 ED	21 GF	25 BA
2 B	6 D	10 F	14 A	18 C	22 E	26 G
3 A	7 C	11 E	15 G	19 B	23 D	27 F
4 G	8 B	12 D	16 F	20 A	24 C	28 E

Die 6. Aufgabe.

92. **Auf ein gegebenes Jahr nach Christi Geburt den Sonntags-Buchstaben zu finden.**

Auflösung.

1. Weil der Sonnen-Circul nach der Einrichtung des *Dionysii*, dem wir in der Fest-Rechnung folgen / sich 9 Jahre vor Christi Geburt anfängt; so addiret zu dem gegebenen Jahre Christi 9 und die Summe dividiret durch 28; was überbleibt / ist der Sonnen-Circul. Bleibet aber nichts übrig / so ist 28 der Sonnen-Circul.

2. Suchet den Sonnen-Circul entweder in dem Julianischen / oder Gregorianischen Täfelein auf; so findet ihr den Sonntags-Buchstaben im Julianischen oder Gregorianischen Jahre daneben.

Z. E. Ihr verlanget den Sonntags-Buchstaben für 1710 zu wissen

1710	1
9	83 1
—	1719 (61
1719	288
	2

Der Sonnen-Circul ist 11. Also der Sonntags-Buchstabe im Julianischen Jahre A / im Gregorianischen E.

Der 1. Zusatz.

93. Wenn ihr in einem immerwehrenden Calender / darinnen für jeden Tage des Monats die gehörige Buchstaben gesetzet sind / den Sonntags-Buchstaben durch alle Mo-

Monate aufsuchet; so wisset ihr / auf welche Tage im Jahre die Sonntage fallen.

Der 2. Zusatz.

94. Wenn euch der Sonntags-Buchstabe bekandt ist/ wisset ihr zugleich den Buchstaben eines jeden andern Tages (§. 32) und könnet wie vorhin finden / auf welche Tage des Jahres alle Montage / Dienstage u. s. w. fallen.

Die 27. Erklährung.

95. Der Mond-Circul (Cyclus Lunæ) **ist die Zahl Jahre/in welcher die Neu-und Voll-Monden wieder auf einen Tag des Julianischen Jahres kommen.**

Zusatz.

96. Man giebet dem Mond-Circul 19 Jahre/ und daher kan er nicht länger als 312 Jahre die Tage richtig zeigen/ auf welche in einem Jahre die Neu- und Voll-Monden fallen. Denn 19 Julianische Jahre machen 6939 T. 18 St. Da nun die Grösse eines Monden-Jahres 354 T. 8 St. 48 M. 36 S. hält (§.46); machen 19 Monden-Jahre 6732 T. 23 St. 23 M. 24 S: deren Unterscheid vom Julianischen Jahre 206 T. 18 St. 36 M. 36 S. ist. Nun machen 7 Monden-Monate 206 T. 17 St. 8 M. 31″. Derowegen fehlen zu 19 Julianischen noch 1 St. 28′15″/ daß nicht 115 Monden-Monate vollen-

lendet werden. Darumb fallen in dem ersten Jahre des Mond-Circuls die Neu- und Voll-Monden wohl wieder auf denselben Tag/ wenn er von neuem wieder angefangen wird/ aber über eine Stunde früher als vor 19 Jahren/ und innerhalb 312 Jahren treten sie umb einen Tag zurücke.

Die 28. Erklährung.

97. Die Zahl/ welche das Jahr von dem Anfange des Monds-Circuls zeiget wird die Güldene Zahl genennet.

Die 7. Aufgabe.

98. Die güldene Zahl in einem gegebenen Jahre nach Christi Geburt zu finden.

Auflösung.

1. Weil nach des Dionysii Einrichtung der Monden-Circul sich ein Jahr vor Christi Geburt anfängt; so addiret zu dem gegebenen Jahre nach Christi Geburt 1.
2. Die Summe dividiret durch 19; so bleibet die Güldene Zahl übrig. Wenn es aber gantz aufgehet/ so ist 19 die Güldene Zahl.

Z. E. Ihr verlanget zu wissen/ was 1710 für eine Güldene Zahl ist.

1710
1
———
1711

8
1771 1 (9
199

Weil nach geschehener Division 1 übrig bleibet/ so ist 1 die Güldene Zahl.

Anmerckung.

99. Zu den Zeiten des Concilii Nicæni, welches A. 325. gehalten worden/ sind die Güldenen Zahlen in den Calender zuerst geschrieben worden umb die Neu- und Voll-Monden dadurch anzudeuten. Vid. Beveregius in Instit. Chronolog. lib. 2. sub fin. p. m. 161. & seqq. Da nun biß jetzund 1375 Jahr verfloßen/ so müßen sie über 4 Tage dieselben zu spät anzeigen. Wenn ihr also durch die Güldene Zahl die Tage der Neu- und Voll-Monden in dem Julianischen Calender finden wollet/ müßet ihr von dem Tage/ den sie zeiget / 4 Tage abziehen/ so bleibet der rechte Tag übrig.

Die 29. Erklährung.

100. Die Monatlichen Mond-Epacten sind der Uberschuß eines Monden-Monats über einen Bürgerlichen/ Julianischen oder Gregorianischen Monat.

Zusatz.

101. Ein Monden-Monat ist 29 T. 12 St. 44′ 3″. Wenn demnach der bürgeliche Monat 31 Tage hat / so sind die Epacten 1 T. 11 St. 15′ 57″. Hat aber der bürgerliche Monat nur 30 Tage/ so sind die Epacten 11 St. 15′ 57. Nemlich im ersten Falle sind die Epacten bey nahe 1 T. 12 St. im andern bey nahe 12 St.

Die 30. Erklährung.

102. Die jährlichen Mond-Epacten sind

sind der Unterscheid zwischen einem Bürgerlichen Sonnen-Jahre / und einem Astronomischen Monden-Jahre.

Der 1. Zusatz.

103. Sie kommen also heraus / wenn ihr die 12 Monatlichen Epacten zusammen addiret / und machen 11 Tage.

Der 2. Zusatz.

104. Also fallen die Neu- und Voll-Monden in dem folgenden Jahre 11 Tage im Monate früher als im vorhergehenden.

Der 3. Zusatz.

105. Wenn ihr in den Monden-Circul zu den Güldenen Zahlen die Epacten setzen wollet; so schreibet in dem ersten Jahre 11 / in dem andern 22 / in dem dritten aber an stat 33 nur 3 / in den vierdten 14 u. s. w. so werdet ihr finden / daß nach 19 Jahren die Epacten alle durch sind / und sich wieder von neuem / nemlich von 11 mit der güldenen Zahl 1 anfangen.

Die 8. Aufgabe.

106. **Aus der gegebenen güldenen Zahl eines Jahres die ihm zugehörige jährliche Epacte im Julianischen Jahre zu finden.**

Auflösung.

Multipliciret die güldene Zahl durch 11 / was heraus kommet ist die verlangte Epacte / wenn sie weniger als 30 ist; sonst aber dividi-

ret das Product durch 30/ so bleibet sie übrig. Als in diesem 1710ten Jahre ist die güldene Zahl 1; also die Julianische Epacte 11. (§. 106).

Zusatz.

107. Wenn ihr den Unterscheid der Tage zwischen dem Julianischen und Gregorianischen Calender davon abziehet/ so bleibet die Gregorianische Epacte übrig. Z. E. A. 1711 ist die Julianische Epacte 22/ und also die Gregorianische 11. Wenn nichts übrig bleibt/ wie A. 1710; so ist die Gregorianische 30 oder *.

Die 1. Anmerckung.

108. Es haben die Verfertiger des Gregorianischen Calenders die Epacten durch den gantzen Calender dergestalt getheilet/ daß eine Epacte alle Jahre durch den Tag zeiget/ auf welchen die Neu-Monden fallen. Derowegen wenn ihr die Epacte eines gegebenen Jahres gefunden habet; könnet ihr alle Tage finden/ auf welche der Neu-Mond fället/ wiewol nicht so gnau als durch die Astronomische Rechnung.

Die 2. Anmerckung.

109. Wenn ihr die Epacten nicht jederzeit von neuem ausrechnen wollet/ könnet ihr sie aus beygefügtem Täfelein nehmen/ in welchem in der ersten Reihe die güldenen Zahlen/ in der andern die immerwehrenden Julianischen Epacten und in dem dritten die Gregorianische Epacten von 1700 bis 1900 zu finden.

1	XI	*	11	I	XX
2	XXII	XI	12	XII	I
3	III	XXII	13	XXIII	XII
4	XIV	III	14	IV	XXIII
5	XXV	XIV	15	XV	IV
6	VI	XXV	16	XXVI	XV
7	XVII	VI	17	VII	XXVI
8	XXVIII	XVII	18	XVIII	VII
9	IX	XXVIII	19	XXIX. 30	XIIX
10	XX	IX			

Die 31. Erklährung.

110. Der Römer Zins-Zahl (Cyclus Indictionum) ist eine Reihe von 15 Jahren/ in dessen drittes Jahr Christi Geburt gesetzet wird.

Anmerckung.

111. Wenn und zu was Ende dieser Cyclus zu erst eingesetzet worden/ ist gantz ungewiß. So man ihn aber mit den Jahren nach Christi Geburt vergleichet/ fället das erste Jahr desselben 3 Jahre vor Christi Geburt: nicht aber ist die Meinung/ als wenn er schon zu Christi Geburt im Brauch gewesen wäre.

Die 9. Aufgabe.

112. Auf ein gegebenes Julianisches oder Gregorianisches Jahr der Römer Zins-Zahl zu finden.

Auflösung.

Addiret zu dem gegebenen Jahre nach

Christi Geburt 3 und dividiret die Summe durch 15 / so bleibet der Römer Zinß-Zahl übrig. Gehet es aber auf / so ist dieselbe 15

Z. E. Ihr verlanget der Römer Zinß-Zahl für 1710 zu wissen.

```
             1 2
             2 6
1710     1 7 1 3 (114
   3     1 5 5 5
———      1 1
1713
```

Weil nach geschehener Division 3 übrig bleibet / so ist 3 der Römer Zinß-Zahl.

Die 32. Erklährung.

113. Der Julianische PERIODUS ist eine Zeit von 7980 Jahren / welche heraus kommet / wenn man den Sonnen- und Mond- Circul und der Römer-Zinß-Zahl in einander multipliciret / und nach deren Verlauf alle diese drey Circul sich wieder mit einander in einem Jahre anfangen.

Zusatz.

114. Da nun die Welt noch nicht 6000 Jahr gestanden / so sind alle Jahre nach Erschaffung der Welt bis auf das gegenwärtige durch diese drey Zeichen in dem Julianischen Periodo dergestalt von einander un-

terschieden / daß keines unter allen die Zeichen hat / welche einem anderen zu kommen.

Anmerckung.

115. Zu dem Ende hat auch Scaliger diesen Periodum zu erst erdacht / damit man durch Hülfe desselben die verschiedenen Jahrzahlen der Völcker gar leichte in einander verwandeln könte: wie ich in folgendem zeige.

Die 10. Aufgabe.

116. Zu einem gegebenen Jahre des Julianischen Periodi den Sonnen-Circul / die güldene Zahl und der Römer Zinß-Zahl zu finden.

Auflösung.

Dividiret das gegebene Jahr durch 28 / 19 un̄ 15; in dem ersten Falle bleibet der Sonnen-Circul / in dem andern der güldene Buchstabe und in dem dritten der Römer Zinß-Zahl übrig. (§. 90. 110. 113).

Z. E. Es sey das gegebene Jahr 6840 / so ist der Sonnen-Circul 8 / die güldene Zahl 19 / der Römer Zinß-Zahl 15.

Die 11. Aufgabe.

117. Aus dem gegebenen Sonnen-Circul / der güldenen Zahl und der Römer Zinß-Zahl das Jahr des Julianischen Periodi zu finden.

Auflösung.

1. Multipliciret den Sonnen-Circul durch

4845/ die güldene Zahl durch 4200 und der Römer Zinß-Zahl durch 6916.

2. Die 3 Producte addiret in eine Summe und

3. Diese dividiret durch 7890/ so bleibet das verlangte Jahr übrig.

Z. E. In dem 1709ten Jahre ist der Sonnen-Circul 10/ die güldene Zahl 19/ der Römer Zinß-Zahl 2.

```
10. 4845 = 48450
19. 4200 = 79800     6
 2. 6916 = 13832     13.4
           -----     6.28
          142082     7.322
                     142082 (17
                      79880
                       79
```

Also ist das vergangene Jahr das 6422 des Julianischen Periodi.

Die 33. Erklährung.

118. Wir Christen zehlen jetzund unsere Jahre von Christi Geburt; die ersten Christen zehletẽ sie von dem Diocletiano (welche man die Jahrzahl der Märterer oder Æram Diocletianam zu nennen pfleget) / und behalten dieselbe noch heute zu Tage die Mohren in ihren Fest-Rechnungen unter dem Titul der Jahre der Gnaden. Der Juden Jahr-Zahl gründet sich auf die

Erschaffung der Welt; der alten Römer auf die Erbauung der Stadt Rom; der Griechen auf die Einsetzung der Olympischen Spiele. Die Nabonassserischen Jahre werden von dem Nabonasser/ dem ersten Babylonischen Könige, die Yezdegerdischen von dem Yezdegerde dem letzten Könige der Persier und die Türckischen von der Flucht Mahomets aus Mecca gerechnet. Die Jahrzahl von Christi Geburt fället in das 4713 Jahr des Julianischen Periodi nach gemeiner Rechnung; die Jahrzahl der Märterer oder Aethiopische in das 4997 d. 17 Sept. die Jüdische in das 953 d. 7 Oct. die Jahrzahl von Erschaffung der Welt nach dem Scaliger in das 764 d. 26 Oct. die von Erbauung der Stadt Rom in das 3961 d. 21 Apr. die Griechische oder Olympische in das 3938 in Herbst; die Nabonasserische in das 3967 d. 26 Febr. die Yezdegerdische in das 5345 d. 16 Jun. die Türckische in das Jahr 5335 d. 16 Jul.

Anmerckung.

119. Was von dem Ursprunge dieser Jahrzahlen aus der Historie und wie sie (§. 86) aus gewissen Zeichen zu den Jahren des Julianischen Perio-

di reduciret worden / auch was für Streitigkeiten die Chronologi wegen einiger unter einander haben/ von denen keine untrügliche Zeichen vorhanden ; wäre zu weitläufftig hier zu erzehlen und zu untersuchen. Nur ist von der Olympischen anzumercken / daß eine Olympias 4 Jahre in sich begreiffe und nicht allein die Olympiades von ihrem Anfange/sondern auch die Jahre in jeder Olympiade gezehlet werden. So saget man z. E. das dritte Jahr in der 98tzigsten Olympiade.

Zusatz.

120. Also ist es leicht ein jedes Jahr des Julianischen Periodi in alle andere Jahrzahlen zu verwandeln / wenn ihr nemlich so viel abziehet als Jahre des Julianischen Periodi verflossen/ ehe sich die andere Jahrzahl angefangen. Z. E. Ihr verlanget zu wissen / welches Jahr nach Christi Geburt das 6422 des Julianischen Periodi sey. Weil Christi Geburt in den Dec. des 4713 Jahres fället/ so ziehet diese Zahl von 6422 ab/ die übrige Zahl 1709 ist das Jahr nach Christi Gebnrt.

Die 12. Aufgabe.

121. **Eine gegebene Jahrzahl in eine andere zu verwandeln.**

Auflösung.

1. Addiret das gegebene Jahr zu dem Jahre des Julianischen Periodi, in welchem sich die Jahrzahl anfängt ; so habet ihr das Jahr des Julianischen Periodi, welches mit ihm überein kommet/ und könnet

2. Das Jahr nach der anderen Jahrzahl (§. 120) finden.

Z. E. Ihr verlanget zu wissen/ wie viel in diesem 1710ten Jahre die Türckische Jahrzahl ist.

1710	6423	
4713	5335	
6423	1088	Türckische Jahrzahl vom 16 Jul. an.

Anmerckung.

122. Aus dieser Aufgabe erhellet der Nutzen des Julianischen Periodi.

Die 34. Erklährung.

123. Die beweglichen Feste sind/ welche nicht immer auf einen Tag des Jahres fallen/ als Ostern/ Pfingsten/ Trinitatis. Die unbeweglichen aber/ die immer auf einen Tag fallen/ als Weihenachten.

Die 1. Anmerckung.

124. Die beweglichen Feste/ so die gesammte Christenheit in der Abendländischen Kirche feyret/ sind folgende Sonntage/ so sich alle nach Ostern richten/ nebst anderen wenigen Tagen.

Septuagesimæ	Oster-Sonntag
Sexagesimæ	Oster-Montag
Quinquagesimæ	Oster-Dienstag
oder Estomihi	Quasimodogeniti

Quadragesimæ oder Invocavit	Misericordias Domini
Reminiscere	Jubilate
Oculi	Cantate
Lætare	Rogate
Judica	den Donnerstag darauf Himmelfahrt
Palmarum	Exaudi
Grüne Donnerstag	Pfingst-Sonntag
Char-Freytag	Pfingst-Montag
Ostern	Pfingst-Dienstag
	Trinitatis.

Alle Sonntage vor Septuagesimæ werden von dem Feste Epiphania, die übrigen nach dem Feste der Dreyeinigkeit von Trinitatis an gezehlet und benennet. In unseren Landen sind die unbeweglichen Feste:

Neu Jahr oder Beschneidung Christi 1 Jan.	Johann der Täufer 24 Jun.
Epiphania oder H. drey Könige 6 Jan.	Mariä Heimsuchung 2 Jul.
Mariä Reinigung oder Lichtmesse 2 Feb	Michaelis 29 Sept.
Mariä Verkündigung 25 Mart.	Weihenachten 25 Dec
	Stephanus 26 Dec.
	Johannes der Evangelist 27 Dec.

Vor diesem wurden auch die Feste der Aposteln gefeyret / so jetzt nur in Kirchen-Feste verwandelt worden.

Die

Die 2. Anmerckung.

125. In der Römischen Kirche werden ausser den Apostel-Tagen auch noch Laurentius, Mariä Himmelfahrt/ Mariä Geburt/ Allerheiligen/ und Mariä Opferung nebst vielen Kirchen-Festen/ als Ignatius, Franciscus, Portiuncula, gefeyret. Jngleichen nehmen sie die 4 Qvatember wegen der Fasten fleißig in acht/ welche wir in unserem bürgerlichen Leben noch sehr gebrauchen. Es fället aber der erste auf die Mittwoche nach Invocavit, der andere auf die Mittwoche nach Pfingsten/ der dritte auf die Mittwoche nach Creutzerhöhung oder nach dem 14 Sept. und der 4te auf die Mittwoche nach Lucia oder nach dem 13 Dec. daher nennen wir sie insgemein/ das Qvartal Reminiscere, das Pfingst-Qvartal/ das Qvartal Crucis, und das Qvartal Luciæ.

Schluß des *Concilii Nicæni*.

126. **Das Oster-Fest sol stets den ersten Sonntag gefeyret werden/ welcher auf den Voll-Monden nach dem Frühlings-Æquinoctio folget. Daher wenn der Voll-Mond auf den Sontag fället/ muß es 8 Tage hernach gefeyret werden.**

Auflösung.

1. Suchet den Sonntags-Buchstaben (§. 92) und die güldene Zahl (§. 98).
2. Die güldene Zahl suchet in dem Julianischen Oster-Täfelein / so stehet daneben der Tag / auf welchen der Oster-Voll-Mond fället/ und wenn ihr den dabey gesetzten Buchstaben mit dem Sonntags-

Buchstaben vergleichet / erkennet ihr was für ein Tag in der Woche sey / folgends auf welchen Tag des Jahres Ostern fället (§. 126).

3. Verlanget ihr aber die Gregorianische Ostern / so suchet durch Hülfe der güldenen Zahl die Gregorianische Epacte (§. 109).

4. Mit der Epacte gehet in das Gegorianische Oster-Täfelein; so stehet abermal der Tag daneben / auf welchen der Oster-Voll-Mond fället / und im übrigen verfahret ihr wie n. 2.

5. Allein weil die Julianische Rechnung niemals als seltẽ ohngefehr zutrifft / die Gregorianische aber auch unterweilen fehlen kan; so haben die Evangelische Stände auf dem Reichs-Tage geschlossen / daß in dem verbesserten Calender so wol das Frühlings-Æquinoctium, als der Oster-Voll-Mond durch untrügliche Astronomische Rechnung und zwar nach den Rudolphinischen Tabellen gesucht werden sol.

Julianisches		Gregorianisches	
Oster-Täfelein.			
Güldene Zahl.	Oster-Vollm.	Epact.	Oster-Vollm.
1	5 April. D	*	13 April. E
2	25 Mart. G	XI	2 April. A
3	13 April. E	XXII	22 Mart. D
4	2 April. A	III	10 April. B

5	22 Mart. D	XIV	30 Mart. E
6	10 April. B	XXV	18 April. C
7	30 Mart. E	VI	7 April. F
8	18 April C	XVII	27 Mart. B
9	7 April. F	XXVIII	15 April. G
10	27 Mart. B	IX	4 April. C
11	15 April. G	XX	24 Mart. F
12	4 April. C	I	12 April. D
13	24 Mart. F	XII	1 April. G
14	12 April. D	XXIII	21 Mart. C
15	1 April. G	IV	9 April. A
16	21 Mart. C	XV	29 Mart. D
17	9 April. A	XXVI	17 April. B
18	29 Mart. D	VII	6 April. C
19	17 April. B	XVIII	26 Mart. A

Z. E. Ihr verlanget die Julianischen und Gregorianischen Ostern zu wissen. So ist beyderseits die Güldene Zahl 11/ der Sonnen-Circul 12/ die Gregorianische Epacte XI/ der Julianische Sonntags-Buchstabe G/ der Gregorianische D. Da nun der Oster-Vollmond nach der Julianischen Cyclischen Rechnung auf den 25 Martii fället/ und dieser ein Sonntag ist/ indem G dabey stehet; so müssen die Julianischen Ostern den 31 Martii gefeyret werden. Hingegen die Epacte XI zeiget den Gregorianischen Oster-Voll-Mond auf den 2 April und aus dem dabey stehenden Buchstaben A erhellet/ daß

es

es ein Donnerstag sey. Demnach werden die Gregorianischen Ostern den 5 April gefeyret.

Die 14. Aufgabe.

128. **Einen Calender zu machen.**

Auflösung.

1. Suchet für allen Dingen das Oster-Fest (§. 127) und den Sonntags-Buchstaben (§. 92).
2. Hierauf theilet den immerwehrenden Calender in Wochen / und ordiniret die beweglichen Feste nach dem Oster-Feste (§. 124). Schreibet zugleich die unbeweglichen Feste ein / nebst den Nahmen der Heiligen / die zu jedem Tage gehören.
3. Schreibet aus den Ephemeridibus zu jedem Tage den Ort des Mondens und der Sonne in dem Thierkreise nebst den Adspecten der Planeten / und rechnet dazu aus den Auf- und Untergang dieser beyden Himmels-Lichter / nebst dem Anbruche des Tages und der Tages- und Nacht-Länge (§. 116. 117. 186 Astron.)
4. Mercket dabey an / wenn ein Planete sichtbahr wird / und wenn er wieder unter die Sonnenstrahlen rücket (§. 178 Astron.)
5. In dem Anhange redet von den vier Jahres-Zeiten / von den Sonnen- und Monden-Finsternissen und andern merckwürdigen Himmels-Begebenheiten.

So ist geschehen / was man verlangte.

Die

Die 1. Anmerckung.

129 Wenn keine Ephemerides vorhanden/ darinnen auf alle Tage des gegebenen Jahres die Länge und Breite der Planeten schon ausgerechnet; muß der Ort der Sonne und des Mondens nebst andern Himmels-Begebenheiten mit großer Mühe erst aus den Astronomischen Tabellen ausgerechnet werden. Wir haben aber bereits die Ephemerides des Mezzavacci bis 1720/ und erwarten mit nächstem von der Academie der Wissenschafften zu Paris Ephemerides, bis 1750.

Die 2. Anmerckung.

130. Der Anbruch des Tages / Auf und Untergang der Sonne/ Tages- und Nachts Länge wird aus einem Calender in den andern geschrieben / weil ein schlechter Unterscheid hierinnen in verschiedenen Jahren zu spüren.

Die 3. Anmerckung.

131. Man pfleget auch das Wetter und andern Astrologischen Aberglauben in die Calender zu setzen: allein vermöge des Reichs-Schlusses sol dieses aus dem verbeßerten Calender wegbleiben. Und wäre besser gethan/ wenn die Calenderschreiber das Wetter des vorhergehenden Jahres mit den Baroscopischen und Thermoscopischen Observationen in ihre Calender brächten. Wollet ihr aber dem gemeinen Manne zugefallen Wetter hinein setzen; so schreibet es hin/ wie es euch einkommet / nur daß es der Zeit gemäß ist. Es muß eben so gut eintreffen/ als wenn ihr es nach den Astrologischen Regeln gesucht hättet.

Die 4. Anmerckung.

132. Mit was vor Discursen ihr dem Käufer euren Calender angenehm machen wollet / stehet in eurem Belieben.

Die 5. Anmerckung.

133. Weil des immerwehrenden Calenders vorhin gedacht worden/ muß ich auch diesen noch zum Beschluß hieher setzen.

Im-

Immerwährender Gregoran. Calender.

Januarius		Februarius		Martius	
1. *	A	1. XXIX	d	1. *	d
2. XXIX	b	2. XXVIII	e	2. XXIX	e
3. XXVIII	c	3. XXVII	f	3. XXVIII	f
4. XXVII	d	4. 25. xxvi	g	4. XXVII	g
5. XXVI	e	5. xxv. xxiv	A	5. XXVI	A
6. 25. XXV	f	6. XXIII	b	6. 25. XXV	b
7. XXIV	g	7. XXII	c	7. XXIV	c
8. XXIII	A	8. XXI	d	8. XXIII	d
9. XXII	b	9. XX	e	9. XXII	e
10. XXI	c	10. XIX	f	10. XXI	f
11. XX	d	11. XVIII	g	11. XX	g
12. XIX	e	12. XVII	A	12. XIX	A
13. XVIII	f	13. XVI	b	13. XVIII	b
14. XVII	g	14. XV	c	14. XVII	c
15. XVI	A	15. XIV	d	15. XVI	d
16. XV	b	16. XIII	e	16. XV	e
17. XIV	c	17. XII	f	17. XIV	f
18. XIII	d	18. XI	g	18 XIII	g
19. XII	e	19. X	A	19. XII	A
20. XI	f	20. IX	b	20. XI	b
21. X	g	21. VIII	c	21. X	c
22. IX	A	22. VII	d	22. IX	d
23. VIII	b	23. VI	e	23. VIII	e
24. VII	c	24. V	f	24. VII	f
25. VI	d	25. IV	g	25. VI	g
26. V	e	26. III	A	26. V	A
27. IV	f	27. II	b	27. IV	b
28. III	g	28. I	c	28. III.	c
29. II	A			29. II	d
30. I	b			30. I	e
31. *	c			31. *	f

Aprilis		Majus		Junius.	
1. XXIX	g	1. XXVIII	b	1. XXVII	e
2. XXVIII	A	2. XXVII	c	2. 25. XXVI	f
3. XXVII	b	3. XXVI	d	3. xxv. xxiv	g
4. XXVI	c	4. XXV	e	4. XXIII	A
5. xxv. xxiv	d	5. XXIV	f	5. XXII	b
6. XXIII.	e	6. XXIII	g	6. XXI.	c
7. XXII	f	7. XXII	A	7. XX	d
8. XXI	g	8. XXI	b	8. XIX	e
9. XX	A	9. XX	c	9. XVIII	f
10. XIX	b	10. XIX	d	10. XVII	g
11. XVIII	c	11. XVIII	e	11. XVI	A
12. XVII	d	12. XVII	f	12. XV	b
13. XVI	e	13. XVI	g	13. XIV	c
14. XV	f	14. XV	A	14. XIII	d
15. XIV	g	15. XIV	b	15. XII	e
16. XIII	A	16. XIII	c	16. XI	f
17. XII	b	17. XII	d	17. X	g
18. XI	c	18. XI	e	18. IX	A
19. X	d	19. X	f	19. VIII	b
20. IX	e	20. IX	g	20. VII	c
21. VIII	f	21. VIII	A	21. VI	d
22. VII	g	22. VII	b	22. V	e
23. VI	A	23. VI	c	23. IV.	f
24. V	b	24. V	d	24. III	g
25. IV	c	25. IV	e	25. II	A
26. III	d	26. III	f	26. I	b
27. II	e	27. II	g	27. *	c
28. I	f	28. I	A	28. XXIX	d
9. *	g	29. *	b	29. XXVIII	e
30. XXIX	A	30. XXIX	c	30. XXVII	f
		31. XXVIII	d		

Julius		Augustus		September	
1. XXVI	g	1. XXIV	c	1. XXIII	f
2. 25. XXV	A	2. XXIII	d	2. XXII.	g
3. XXIV	b	3. XXII	e	3. XXI	A
4. XXIII	c	4. XXI	f	4. XX	b
5. XXII	d	5. XX	g	5. XIX	c
6. XXI	e	6. XIX	A	6. XVIII	d
7. XX	f	7. XVIII	b	7. XVII	e
8. XIX	g	8. XVII	c	8. XVI	f
9. XVIII	A	9. XVI	d	9. XV	g
10. XVII	b	10. XV	e	10. XIV	A
11. XVI	c	11. XIV	f	11. XIII	b
12. XV	d	12. XIII	g	12. XII	c
13. XIV	e	13. XII	A	13. XI	d
14. XIII	f	14. XI	b	14. X	e
15. XII	g	15. X	c	15. IX	f
16. XI	A	16. IX	d	16. VIII	g
17. X	b	17. VIII	e	17. VII	A
18. IX	c	18. VII	f	18. VI	b
19. VIII	d	19. VI	g	19. V	c
20. VII	e	20. V	A	20. IV	d
21. VI	f	21. IV	b	21. III	e
22. V	g	22. III	c	22. II	f
23. IV	A	23. II	d	23. I	g
24. III	b	24. I	e	24. *	A
25. II	c	25. *	f	25. XXIX	b
26. I	d	26. XXIX	g	26. XXVIII	c
27. *	e	27. XXVIII	A	27. XXVII	d
28. XXIX	f	28. XXVII	b	28. 25. XXVI	e
29. XXVIII	g	29. 25. XXVI	c	29. XXV. XXIV	f
30. XXVII	A	30. XXV	d	30. XXIII	g
31. 25. XXVI	b	31. XXIV	e		

October		November		December	
1. XXII	A	1. XXI	c	1 XX	f
2. XXI	b	2. XX	e	2. XIX	g
3. XX	c	3. XIX	f	3. XVIII.	A
4. XIX	d	4. XVIII	g	4. XVII	b
5. XVIII	e	5. XVII	A	5. XVI	c
6. XVII	f	6. XVI	b	6. XV	d
7. XVI	g	7. XV	c	7. XIV	e
8. XV	A	8. XIV	d	8. XIII	f
9. XIV	b	9. XIII	e	9. XII	g
10. XIII	c	10. XII	f	10. XI	A
11. XII	d	11. XI	g	11. X	b
12. XI	e	12. X	A	12. IX	c
13. X	f	13 IX	b	13. VIII	d
14 IX	g	14. VIII	c	14. VII	e
15. VIII	A	15. VII	d	15. VI	f
16. VII	b	16. VI	e	16. V	g
17. VI	c	17. V	f	17. IV	A
18. V	d	18. IV	g	18 III	b
19. IV	e	19. III	A	19. II	c
20. III	f	20. II	b	20. I	d
21. II	g	21. I	c	21. *	e
22. I	A	22. *	d	22. XXIX	f
23. *	b	23. XXIX	e	23. XXVIII	g
24. XXIX	c	24. XXVIII	f	24. XXVII	A
25. XXVIII	d	25. XXXVII	g	25. XXVI	b
26. XXVII	e	26. 25. XXVI	A	26. 25. XXV	c
27. XXVI	f	27. XXV. xxiv	b	27. XXIV	d
28 25. XXV	g	28. XXIII	c	28. XXIII	e
29. XXIV	A	29. XXII	d	29 XXII	f
30. XXIII	b	30. XXI	e	30. XXI	g
31. XXII	c			31. XX	A

Ende der Chronologie.

Anfangs=Gründe
Der
Gnomonick.

Vorrede.

Geneigter Leser:

MAn hat allerhand Manieren erfunden auf allen ersinnlichen Flächen Sonnen-Uhren zu beschreiben. Alle gründen sich auf die tägliche Bewegung der Sonne umb die Axe der Erde und können demnach nicht recht begriffen werden/ wenn man nicht die Haupt-Lehren aus der Astronomie sich wohl bekandt gemacht. Nun hätten wir zwar in dem vorhergehenden zulängliche Gründe/ daraus die vollkommenste Theorie der Sonnen-Uhren in Geometrischen Beweisen hergeleitet werden könte; allein ich halte es für unnöthig die Anfänger damit aufzuhalten. Weil die Gnomonick weiter nichts als die Beschreibung der Sonnen-Uhren intendiret/ sonst aber in keinen andern

dern Wissenschaften zu ihrer perfectionirung etwas beytragen kan: so habe ich es auch gnung zu seyn erachtet/wenn ich sie nur gantz practisch abhandelte/u. daher diejenigen Methoden erwehlete / die leichte zu verstehen und ins Werck zurichten sind. Wiederumb da die Sonnen-Uhren dazu gewiedmet sind ; daß man die Tages-Stunden daraus erkennen soll/ so ofte die Sonne scheinet; so habe ich auch von andern Neben-Wercken in den Anfangs-Gründen nicht reden wollen / nemlich wie man die Sonnen-Uhr zurichtē müsse/daß sie die Länge des Tages und den Ort der Sonne in den himmlischen Zeichen zugleich mit zeige/zumal da man dieses aus den Calendern viel richtiger erkennen kan. Und da gegenwärtige Anfangs-Gründe allein für die Teutschen geschrieben sind; verbleibe ich auch allein bey denen unter uns üblichen Europäischen Stunden. Wer aber zu mehrerem Lust hat/ dem werden unten an seinem Orte Wege zezeiget werden / wie er vor sich weiter gehen könne.

Anfangs-Gründe der Gnomonick.

Die 1. Erklährung.

1. Die Gnomonick ist eine Wissenschafft auf einer jeden gegebenen Fläche eine Sonnen-Uhr zu beschreiben.

Anmerckung.

2. Man begnüget sich meistentheils mit den ebenen Flächen ausser daß unterweilen die Flächen der Kugeln/ der Cylinder/ der Ringe und der Kessel dazu beliebet werden.

Die 2. Erklährung.

3. Die Sonnen-Uhr ist eine Verzeichnung gewisser Linien auf einer gegebenen Fläche/ darauf der Schatten des eingesteckten Zeigers eine Stunde nach der andern fället.

Der 1. Zusatz.

4. Daher kan eine Sonnen-Uhr nur die Stunden des Tages zeigen / welche sie von der Sonne beschienen wird.

Der 2. Zusatz.

5. Da nun eine Fläche/ die mit dem Horizont parallel ist/ so lange von der Sonne beschienen wird/ als die Sonne über dem Horizont

rizont ist; so kan eine darauf beschriebene Uhr den gantzen Tag durch (wenn nur Sonnenschein ist) die Stunden zeigen.

Der 3. Zusatz.

6. Hingegen eine Fläche die gegen Morgen gerichtet ist/ kan nur die Vor-Mittags-Stunden; die aber gegen Abend siehet/ nur die Nach-Mittags-Stunden zeigen; denn diese Flächen stehen innerhalb dem Meridiano (§. 25 Astron. & §. 60 Geogr.) und demnach kan jene nur Vor-Mittage/ ehe die Sonne in den Meridianum kommet; diese aber/ nach Mittage/ wenn sie ihn verlassen/ von ihr beschienen werden.

Der 4. Zusatz.

7. Wenn eine Fläche gegen Mittag dergestalt incliniret ist/ daß sie mit der Horizontal-Fläche einen Winckel macht/ welcher der Höhe des Æquatoris gleich ist; so ist sie in der Fläche des Æquatoris. Derowegen kan sie oben nur beschrieben werden/ so lange die Sonne über dem Æquatore oder hier bey uns in den Nordischen Zeichen ist; unten aber/ so lange sie sich in den Südischen Zeichen verweilet. Demnach kan die Uhr/ so oben beschrieben worden/ nur den Frühling und Sommer; die untere aber den Herbst und Winter; jedoch beyde können den gantzen Tag über gebraucht werden.

Der

Der 5. Zusatz.

8. Hingegen wenn eine Fläche gegen Mitternacht dergestalt inclinirer ist/ daß sie mit der Horizontal-Fläche einen Winckel macht/ welcher der Pol-Höhe gleich ist; so ist sie in der Fläche des sechsten Stunden-Circuls/ und kan dannenhero oben nicht eher als nach 6 Uhr vor Mittage und nicht länger als bis 6 Uhr nach Mittage; hingegen unten nicht länger als biß 6 Uhr vor Mittage/ und nicht eher als umb 6 Uhr nach Mittage beschienen werden.

Die 1. Aufgabe.

9. **Ein Instrument zu machen/ dadurch man die Abweichung einer Vertical-Fläche von Süden oder Norden erforschen kan.** Fig. 1.

Auflösung.

1. Theilet einen halben Circul in seine 180 Grad/ und zehlet von A bis in B und C in jedem Qvadranten 90.
2. In dem Mittelpuncte D befestiget ein Lineal/ daran ein Kästlein mit einer Magnet-Nadel befestiget. Es muß aber darinnen nicht allein die Mittags-Linie / sondern auch die Declinations-Linie / der Magnet-Nadel beschrieben seyn.

Ich sage durch dieses Instrument könnet ihr finden/wie viel Grade eine Vertical-Fläche

von Süden oder Norden entweder gegen Osten oder Westen abweichet.

Beweiß.

Denn wenn die Fläche gegen Mittag oder Mitternacht siehet/ so muß die Mittags-Linie auf einer jeden Linie / die an derselben horizontal gezogen wird / perpendicular stehen. Derowegen wenn ihr die Seite des Instrumentes BC an die Fläche anleget/ und es horizontal stellet/ das Lineal aber an dem Mittelpunte D so lange verschiebet / biß die Magnet-Nadel auf ihrer Declinations-Linie stehet; so wird die Schärffe desselben in A fallen/ wenn die Fläche nicht abweichet; hingegen wenn sie abweichet / entweder gegen Osten/ oder gegen Westen den verlangten Grad der Abweichung auf dem Instrumente abschneiden / welcher nemlich den Winckel CEH zeiget/ den eure Fläche mit der Fläche/ so nach Mittage siehet/ macht. Denn
Fig. 2. es sey AH die Seite der Fläche/ so nach Mittage siehet / BC aber die Seite der abweichenden Fläche; so ist CEA der Declinations-Winckel. Nun sey EG die Perpendicular-Linie auf eurer Fläche/ EF aber die Mittags-Linie/ welche auf AH perpendicular stehet. Da nun CEA + AEG = 90° und FEG + GEA = 90°/ so ist auch CEA + AEG = FEG + GEA/ folgends CEA = FEG. W. Z. E.

Die 2. Aufgabe.

10. Aus dem gegebenen Declinations-Winckel von der Fläche / die gegen Mittage siehet / zu finden / wie lange eine declinirende Fläche von der Sonne beschienen werden kan.

Auflösung.

1. Wenn ihr euch an der Fläche der Welt-Kugel Stunden-Circul einbildet / die durch das Zenith und den Ort beschrieben sind / wo der Mittelpunct der Sonne zu jeder Stunde gesehen wird; so werdet ihr finden / daß die Stunden-Circul 15° von einander weg sind. Derowegen weil die Fläche / so gegen Mittage siehet / in dem sechsten Stunden-Circul stehet; so könnet ihr finden / wie viel eine nach Osten declinirende Fläche vor / oder eine nach Westen declinirende nach 6 Uhren beschienen werden kan; wenn ihr sprecht: 15° geben eine Stunde / wie lange geben die Grade der gegebenen Declination.

2. Da nun aber keine Vertical-Fläche länger als 6 Stunden beschienen werden kan; so wird eine declinirende Fläche so viel Stunden vor 6 Uhr des Abends nicht mehr von der Sonne beschienen / als sie vor 6 Uhr des Morgends bestrahlet wird; hingegen so viel Stunden nach 6 Uhren des Abends von der Sonne erleuchtet / als

sie nach 6 Uhr des Morgens das Licht der Sonne erreichet.

Z. E. Es decliniret eine Fläche von Mittage gegen Osten 23°. Sprecht:

15° — 1. St. oder 60' — 23°?
60
———
1380

1
43
1380 (1 St. 32 M.
155 5 60
1 ———
4 St. 28 M.

Also fängt die Sonne 28 Minuten nach 4 Uhren die Fläche an zu bescheinen/ und verlässet sie auch wieder 28 Minuten nach 4 Uhren nach Mittage.

Der 1. Zusatz.

11. Auf solche Art könnet ihr finden/ welche Stunden auf einer jeden abweichenden Fläche von einer Sonnen-Uhr gezeiget werden können.

Der 2. Zusatz.

12. Und hingegen wenn ihr nach einer accuraten Perpendicul-Uhr observiret/ zu welcher Zeit die Sonne eine Fläche verlässet; die frey stehet; könnet ihr auch daraus finden/ wie viel Grade sie gegen Osten oder Westen von der Fläche die gegen Mittage siehet/ abweichet.

chet. Nemlich wenn sie des Abends vor 6 Uhren die Fläche verlässet / so decliniret sie gegen Osten ; verlässet sie aber dieselbe erst nach 6 Uhren gegen Abend. Wenn ihr nun wisset / wie viel Minuten vor oder nach Mittage solches geschiehet; so sprecht: 60 Minuten geben 15° / wie viel geben die observirten Minuten? Z. E. Es verlässet die Sonne eine Fläche des Abends um 7 Uhr 58′ und also 118 M. nach 6 Uhren.

60 — 15 — 118
15
———
590
118
———
1770

83
1770 (29° 30′
660

Also decliniret die Fläche gegen Westen 29° 30′.

Die 3. Erklährung.

12. Die ÆQVINOCTIAL-Uhr ist diejenige / welche auf einer Fläche beschrieben wird / die mit dem Horizont einen Winckel macht / welcher der Höhe des Æquatoris gleich ist.

Die 4. Erklährung.

13. Die Horizontal-Uhr ist diejenige / so auf einer Horizontal-Fläche beschrieben wird.

Die 5. Erklährung.

15. Die Vertical-Uhren sind/ welche auf Vertical-Flächen beschrieben werden. Siehet die Fläche gegen Mittage/ so nennet man die darauf beschriebene Uhr eine Mittags-Uhr; hingegen eine Mitternachts-Uhr/ wenn sie gegen Mitternacht stehet. Endlich heisset es eine declinirende Uhr/ wenn die Fläche decliniret.

Die 6. Erklährung.

16. Die Oriental-Uhren sind die auf einer gegen Morgen gerichteten Fläche beschrieben sind: Die Occidental-Uhren aber/ welche auf einer Fläche stehen/ die gegen Abend siehet.

Die 7. Erklährung.

17. Die Polar-Uhren sind die/ welche auf einer Fläche beschrieben werden/ die gegen Norden dergestalt incliniret/ daß sie mit der Horizontal-Fläche einen Winckel macht/ welcher der Pol-Höhe gleich ist. Wenn die Flächen Winckel mit der Horizontal-Fläche machen; die weder der Fläche des Æquatoris, noch des Poles gleich sind/ so nennet man es inclinirte Uhren/ decliniret die Fläche zugleich/ von Mittage oder Mitternacht/ Deinclinirte Uhren.

Die

Die 3. Aufgabe.

18. **Eine Æquinoctial-Uhr zu verfertigen.**

Auflösung.

1. Beschreibet einen Circul/ und theilet ihn in 24 gleiche Theile/ so sind die Linien/ welche aus dem Mittelpuncte C in die Theilungs-Puncte in der Peripherie gezogen werden die Stunden-Linien. Fig. 3.
2. Schreibet auf der Abend-Seite die Vor-Mittags-Stunden/ und zwar so viele als sie zeigen kan (§. 7).
3. Endlich richtet in dem Mittelpuncte C die Zeiger-Stange perpendicular auf/ so nicht allzugroß seyn darff.

So ist geschehen/ was man verlangete.

Beweiß.

Weil in Ansehung der Sonnen-Weite von der Erde ihr halber Diameter nur für einen Punct zu halten/ (§. 79 Astron.) so könnet ihr den Mittelpunct des Circuls C für den Mittelpunct der Erde / und weil der Circul in der Fläche des Æquatoris ist / die auf der Mittags-Linie C 12 perpendicular erhöhete Zeiger-Stange für die Welt-Axe annehmen (§. 13 Astron.). Da nun die Sonne ihre Tage-Circul mit dem Æquatore parallel beschreibet/ und sich einmal so geschwinde/ wie das andere beweget (§. 34 Astron.); so muß auch der Schatten der Welt-Axe auf der Æqui-

quinoctial-Fläche in gleicher Zeit gleiche Theile des Circuls beschreiben. Da nun die Sonne in 24 Stunden herumb kommet; darff die Peripherie des Circuls nur in 24 gleiche Theile getheilet werden / umb die Stunden-Linien zu haben. Und weil der Schatten der Sonne gegen über geworfen wird (§. 53 Optic.) so fallen die Vor-Mittags-Stunden gegen Abend/die Nach-Mittags-Stunden gegen Morgen. Solchergestalt ist die Æquinoctial-Uhr richtig construiret. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

19. Demnach muß der Punct 12 auf der Mittags-Linie liegen.

Der 2. Zusatz.

20. Da in unsern Landen die Sonne nicht viel vor 4 Uhren aufgehet / und nicht lange nach 8 Uhren über dem Horizont bleibet; werden die Stunden vor Mittage von 4 Uhr an/ nach Mittage aber bis 8 Uhr auf die obere Æquinoctial-Fläche geschrieben; hingegen auf der unteren Fläche an allen Orten die Stunden frühe von 6 Uhr an bis Abends um 6 Uhr (§. 7).

Die 4. Aufgabe.

20. **Durch Hülfe der Æquinoctial-Uhr/ eine Horizontal-Uhr und Vertical-Uhr zu beschreiben.**

Auf-

Auflösung.

1. Suchet auf der Horizontal-Fläche die Mittags-Linie AB (§. 35 Astron.) und richtet die Æquinoctial-Sonnen-Uhr dergestalt auf/ daß die zwölffte Stunde über die Mittags-Linie kömmet/ und mit ihr einen Winckel CAB macht/ welcher der Höhe des Æquatoris gleich ist. Fig. 4. 5.

2. Stosset eine lange Zeiger-Stange durch den Mittelpunct der Æquinoctial-Uhr/ bis sie unten die Mittags-Linie in E und die Vertical-Fläche oben in F berühret: so ist klahr/ daß/ wenn der Schatten umb 12 Uhr auf der Æquinoctial-Fläche die Linie AC bedecket/ er auf der Horizontal-Fläche die Linie AE und auf der Vertical-Fläche die Linie AF decken muß.

3. Wenn ihr nun bey nächtlicher Weile ein angezündetes Licht gegen die Zeiger-Stange haltet / bis ihr Schatten nacheinander auf alle Stunden-Linien in der Æquinoctial-Linie fället; so werdet ihr zugleich auf der Vertical- und Horizontal-Fläche wahrnehmen / wo zu jeder Stunde der Schatten der Zeiger-Stange hinfallen muß. Derowegen wenn ihr nur für jede Stunde einen Punct mercket; so könnet ihr aus dem Puncte E für die Ho-

rizontal-Uhr und aus dem Puncte F für die Vertical-Uhr die Stunden-Linien ziehen.

4. Endlich wenn ihr in E unter dem Winckel AEC (welcher der Pol-Höhe gleich ist) und in F unter dem Winckel AFE die Zeiger-Stange einstecket; so ist die Horizontal-Uhr und die Vertical-Uhr fertig.

Der 1. Zusatz.

21. Ihr sehet leicht, daß auf gleiche Weise auf einer jeden inclinirten Fläche eine Sonnen-Uhr beschrieben werden kan.

Der 2. Zusatz.

21. Eben auf solche Art könnet ihr die Oriental- und Occidental-Uhren beschreiben, wenn ihr nur mercket, daß die Welt-Axe mit dem Diameter des sechsten Stunden-Circuls überein kommet. Dannenhero müsset ihr eure Æquinoctial-Uhr, die auf einer Horizontal-Fläche gebührender Weise gestellet worden, dergestalt an die Oriental- oder Occidental-Fläche halten, daß sie den Æquinoctial-Circul in der sechsten Stuude berühret; so werdet ihr die Stunden-Linien finden können, für welche die Zeiger-Stange über der sechsten Stunden-Linie parallel umb den halben Diameter der Æquinoctial-Uhr erhöhet werden muß.

Der

Der 3. Zusatz.

23. Wenn ihr aber die Æquinoctial-Uhr auf eine Polar-Fläche dergestalt stellet/ daß der Punct der 12 Stunde die Mittags-Linie berühret/ und die Zeiger-Stange mit ihr parallel ist; so bekommet ihr die Stunden-Linien für die Polar-Uhr/ und muß dannenhero die Zeigerstange über der zwölften Stunde in der Höhe des halben Diameters mit ihr parallel aufgerichtet werden.

Anmerckung.

24. Hieraus sind die Geometrischen Manieren die Sonnen-Uhren zu beschreiben/ entstanden/ welche man für die leichtesten zu halten hat/ und ich für die Haupt-Uhren in folgenden Aufgaben noch erklähren wil.

Die 5. Aufgabe.

25. **Eine Horziontal-Uhr zu beschreiben.** Fig. 6.

Auflösung.

1. Ziehet zwey gerade Linien AB und CD / die einander rechtwincklicht durchschneiden/ und beschreibet einen Qvadraten mit dem Diameter der Æquinoctial-Uhr AC (Fig. 4)/ den ihr in 6 gleiche Theile theilet.
2. Aus dem centro desselben ziehet durch alle Theilungs-Puncte biß an die Linie CD gerade Linien/ und mercket die Puncte I. II. III. IV. V.
3. Traget die Linien EI, EII, EIII &c. auch aus E gegen G und aus a in E die Hori-

zontal-Linie AE (Fig. 4). So ist F der Mittelpunct/ daraus durch die Puncte in der Linie CD die Stunden-Linien gezogen werden.

4. Der Zeiger wird durch den Winckel AEF (Fig. 4.) eingesetzet.

Zusatz.

26. Wenn ihr an stat AE die Linie AF (Fig. 4) aus a in F traget; so bekommet ihr die Mittags-Uhr/ in welcher der Zeiger nach dem Winckel AFE eingesetzet wird.

Die 6. Aufgabe.

27. **Eine Morgen-Uhr zu beschreiben.** Fig. 7.

Auflösung.

1. Ziehet wie vorhin 2 Linien AB und CD/ die einander in a durchschneiden/ und beschreibet aus A einen Qvadranten/ der in 6 gleiche Theile eingetheilet worden.
2. Ziehet mit AB zwey Parallel-Linien FG und HI in der Weite des halben Diameters AD und aus dem Mittelpuncte A Linien durch alle Theilungs-Puncte bis an die Linie FG in 6. 7. 8. &c. und traget D7 aus D in 5/ D8 aus D in 4/ so könnet ihr die Stunden-Linien mit D parallel ziehen.
3. Endlich richtet die beschriebene Uhr an die Oriental-Fläche dergestalt auf / daß sie mit der Horizontal-Linie einen Winckel macht/ so der Höhe des Æquatoris gleich ist:

ist: den Zeiger aber stellet mit CD parallel in der Höhe des halben Diameters aD. So ist geschehen/ was man verlangete.

Zusatz.

28. Auf eben eine solche Art wird die Nach-Mittags-Uhr oder Abend-Uhr beschrieben/ nur daß die Nach-Mittags-Stunden darauf verzeichnet werden.

Die 7. Aufgabe.

28. **Eine Polar-Uhr zu beschreiben.** Fig. 8.

Auflösung.

1. Ziehet wie vorhin 2 Linien AB und CD die einander rechtwincklich in a durchschneiden/ und durch C und D zwey Parallel-Linien FH und ML.
2. Beschreibet aus a mit aD einen Qvadranten/ und suchet wie in der vorhergehenden Aufgabe die Stunden-Linien.
3. Endlich richtet den Zeiger über der zwölfften Stunde in der Höhe aD parallel auf.

So ist abermal geschehen/ was man verlangete.

Anmerckung.

30. Die Uhr könnet ihr mit einer Figur nach eurem Gefallen umbschreiben/ wenn ihr nur die Stunden-Linien biß an ihre Peripherie verlängert.

Ende des dritten Theiles.

(o)

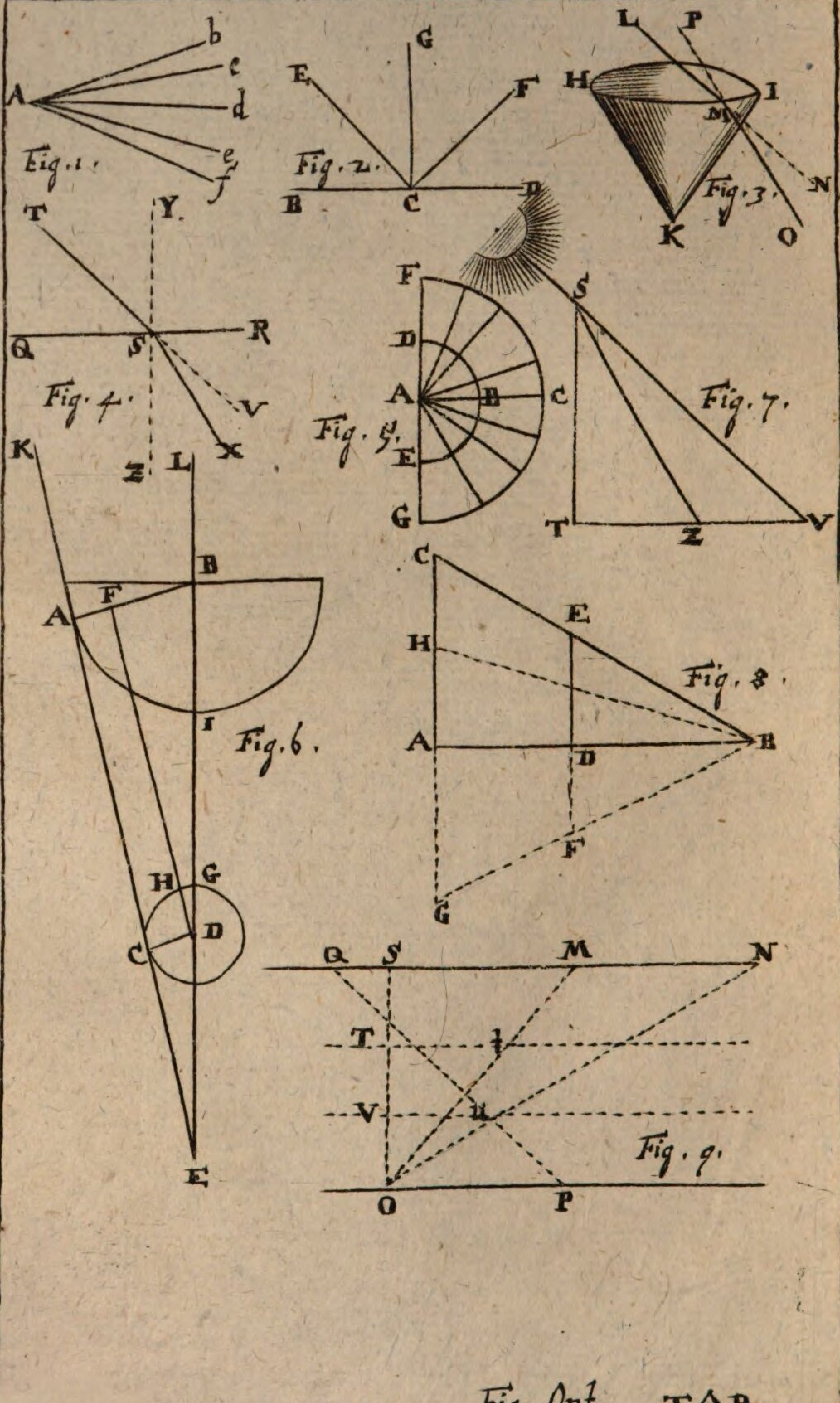


Fig. Opt. TAB.

Wolff, Christian von, 1679-1754

Der Anfangs-Gründe Aller Mathematischen Wiessenschaften ... Theil und zu mehrerem Aufnehmen der Mathematick so wol auf hohen als niedrigen Schulen aufgesetzet worden
Bd.: X3

Halle im Magdeburgischen MDCC